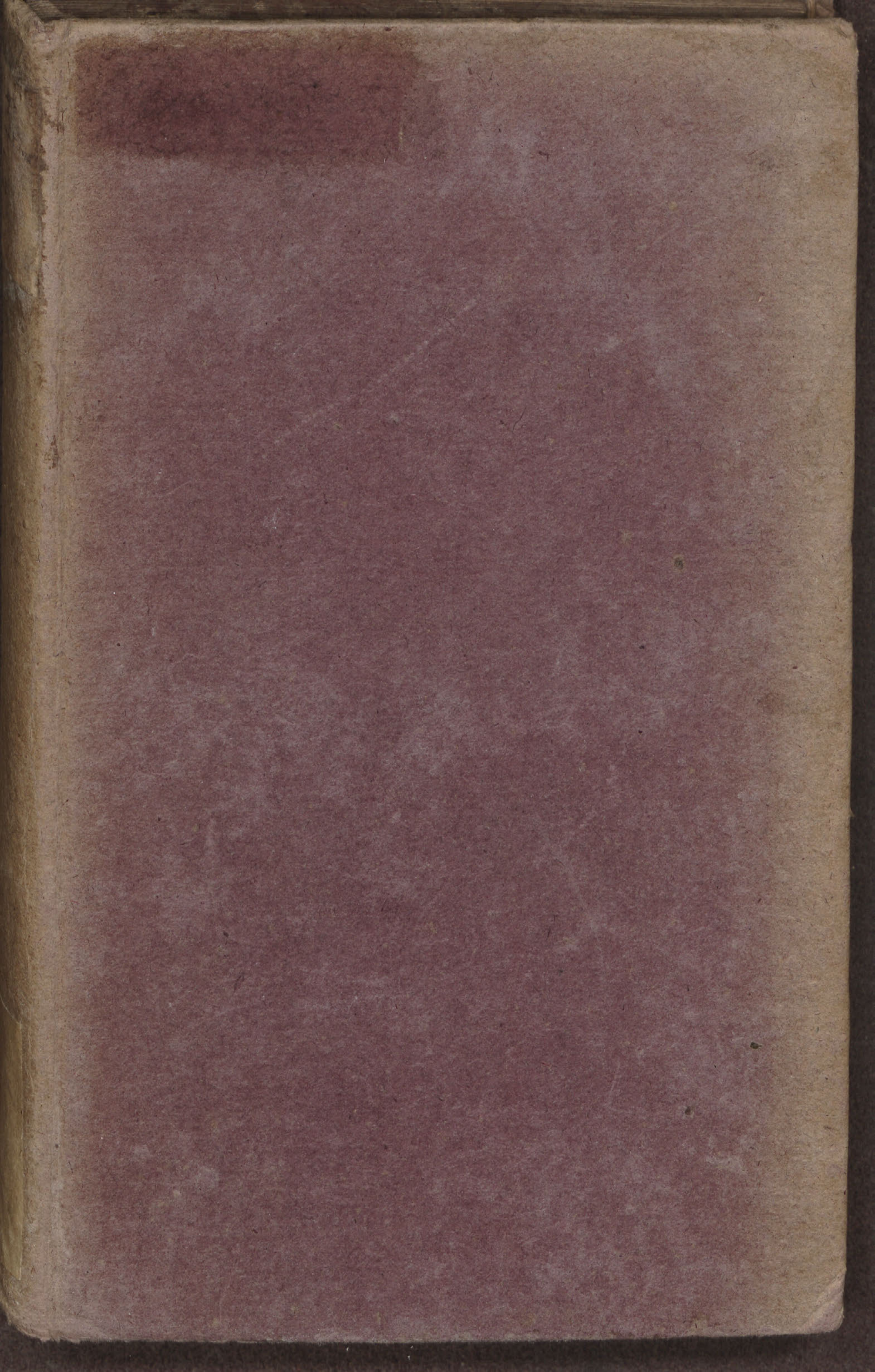



Stadt-
Bibliothek
Elbing



Dr. Joseph Priestley's,

Mitglieds der königlichen grosbrittannischen Gesellschaft der Wissenschaften,

Versuche und Beobachtungen über verschiedene Gattungen der Luft.

Erster Theil.

Aus dem Englischen.

Fert animus Causas tantarum expromere rerum;
Immensumque aperitur opus.

LVCANVS.

Mit Kupfern.

Wien und Leipzig,
bey Rudolph Gräffer, 1778.


Biblioteka Uniwersytecka
Stare Druki
Toruń

Quamobrem, ſi qua eſt erga Creatorem humilitas, ſi qua operum ejus reverentia et magnificatio, ſi qua caritas in homines, ſi erga neceſſitates et aerumnas humanas relevandas ſtudium, ſi quis amor veritatis in naturalibus, et odium tenebrarum, et intellectus purificandi deſiderium; orandi ſunt homines iterum atque iterum, ut miſſis philoſophiis iſtis volaticis et praepoſteris, quae theſes hypotheſibus antepoſuerunt, et experientiam captivam duxerunt atque de operibus Dei triumpharunt, ſummiſſe et cum veneratione quadam ad volumen creaturarum evolvendum accedant, atque in eo moram faciant, meditentur et ab opinionibus abluti et mundi caſte et integre verſentur. — In interpretatione ejus eruenda nulli operae parcant, ſed ſtrenue procedant, perſiſtant, immoriantur.

BACO in Inſtauratione magna.

JOSEPHO PRIESTLEIO

NATVRAE INTERPRETI SCIENTISSIMO

S. P. D.

CHRITIANVS LVDWIG.

Trado TIBI maxima cum laetitia opus TVVM, cujus verſionem Germanicam non modo tum, cum Londini morabar, ipſe mihi demandaſti, ſed etiam per literas, quas doctiſſimus MAGELLANVS nomine TVO ad me dedit. Atque in praefatione operis illud ipſum ita repetiiſti, ut magno me honore ornares. Illa vero laetitia dolore quodam iuſto imminuitur, quod inter omnes, qui hoc opus ſuis civibus converſum tradiderunt, ultimus ſum, qui tamen primus illud Londini videram. Sed ut alia impedimenta taceam, in his quotidianas occupationes neceſſarias, illud maxime tardavit verſionis progreſſum, quod inter vertendum experimenta TVA et imitando et docendo planiſſime cognoſcere ſtudui, ut, quo diutius po-

pularibus meis carendum fuiſſet opere TVO, eo diligentius a me translatum acciperent. Si verſio mea ſaltem aliqua ex parte probata fuerit, TIBI hoc debeo, qui et ipſe me erudiuiſti, et VAVXHANIO intelligentiſſimo in diſciplinam tradidiſti. Caeterum, quum utilitas rerum a TE tractatarum tanta ſit, ut etiam ad ſeros poſteros pertineant, felicem me cenſeo, qui in opere tali communicando cum civibus meis elaborare potuerim. Quemadmodum vero Deum precor, ut TE humano generi conſervet, TVOSque conatus fortunet; ita laetabor, ſi mihi diu licuerit, exemplo TVO diſcere, qua ratione opera Dei ſic contemplari debeam, ut non tam abſconditam ſcientiam, quam communem utilitatem ſpectem. Vale. Lipſiae d. 17. Maii 1778.

Vorbe.



Vorbericht.

Dieses Werk bedarf keiner Empfehlung. Der Name des Verfassers ist bekannt, und der Inhalt gemeinnützig. Ich werde nur eine Erinnerung machen, die meine Uebersetzung betrifft. Da mich der Verfasser mit dem Auftrage beehrte, sein Werk zu übersetzen, so wünschte er, daß die Uebersetzung bloß die Urschrift, ohne alle Erläuterungen und Zusätze, liefern möchte. Und dieser Wunsch war desto gerechter, weil kurze Erinnerungen diese neuen Entdeckungen eben nicht aufklären, hingegen weitläuftige Abhandlungen mit der Absicht der Uebersetzung streiten würden. Zween Zusätze, einer über die schwarze Höle (S. 70), der andere über das Pennygewicht (S. 123), waren unvermeidlich, weil die Sache vielleicht den wenigsten Lesern bekannt war. Ich würde auch eine Beschreibung des Doppel- oder Bogenbarometers (S. 274), um es von dem Hugenianischen Doppelbarometer zu unterscheiden, hinzugefügt haben, wenn man sie nicht schon in den physikalischen Belustigungen 15. St. Nr. 5. S. 366 u. f. fände.

Dieses ganze Werk besteht aus einer Menge Versuche, die denkenden Naturforschern eine unerschöpfliche Quelle zu weiterer Bearbeitung der

Natur eröffnen, und daher von denjenigen, die immer weiter gehen wollen, sehr genau wiederholt werden müssen. Da aber ein Versuch, wenn er nicht mit möglichster Sorgfalt beschrieben ist, nicht nachgemacht werden kann, so habe ich es um desto mehr für meine Schuldigkeit gehalten, pünktlich und oft mit allem Fleiße auf Kosten des Styls zu übersetzen, um nicht ein Wort hinzuzufügen oder hinwegzunehmen, und den ganzen Versuch damit zu ändern. Und ich hoffe von meinen Lesern gar leicht Vergebung zu erhalten, da es ohnehin kein Werk für die Sprache, sondern für die Wissenschaft ist. Vorzüglich habe ich diese Genauigkeit bey der Beschreibung derjenigen Versuche beybehalten, die ich nicht oft genug zu wiederholen Gelegenheit hatte.

Der zweyte Theil soll, so Gott will, auf die Michaelismesse dieses, und der dritte auf die Ostermesse des künftigen Jahres folgen.

Leipzig, den 17. May
1778.

Christian Ludwig
der Weltweisheit und Arzneygelahrheit Doctor,
und der Leipziger ökonom. Gesellschaft
Mitglied.



Vorrede des Verfassers.

Die günstige Aufnahme meiner Beobachtungen über verschiedene Gattungen der Luft, die in die philosophischen Transactionen vom Jahr 1772 eingerückt sind; das Verlangen verschiedener Personen, dieselben allein zu besitzen, um sich nicht mit dem ganzen Bande, worinne sie einzeln befindlich sind, zu belästigen, und die nachher hinzugekommenen Zusätze, wodurch diese Abhandlungen für eine Schrift, wie die philosophischen Transactionen sind, zu weitläuftig wurden, haben mich zu gegenwärtiger Ausgabe derselben bewogen.

Meiner Absicht also, die ich in den philosophischen Transactionen in dem 64ten Bande auf der 90. Seite geäußert habe, ganz entgegen, faßte ich den Entschluß, wiewohl mit Bewilligung des Präsidenten der königlichen Gesellschaft und meiner Freunde in derselben, Ihnen für jetzt weiter keine Abhandlungen über diese Materie mitzutheilen; sondern alle von mir angestellte Beobachtungen und Versuche zusammen herauszugeben.

Da man mich ferner versicherte, daß alle Naturforscher in ganz Europa auf diese Materie so aufmerksam wären, und da ich den schnellen Fort-

gang, den dieser Zweig der Kenntnisse bereits gehabt hatte, und vermuthlich ferner haben wird, erwog; so glaubte ich, daß sich aller unnöthiger Verzug in Bekanntmachung der sich hierauf beziehenden Versuche nicht würde rechtfertigen lassen.

Es giebt gewisse Leute, die, um etwas mehr Ruhm zu erlangen, so lange über etwas Neuem brüten, bey dessen Entdeckung sie doch vielleicht sehr wenig wahres Verdienst haben, bis sie endlich die Welt mit einem eben so vollkommenen, als neuen Systeme in Erstaunen zu setzen, und dem menschlichen Geschlechte einen wundervollen Begriff von ihrer Beurtheilungskraft und ihrem Scharfsinne zu geben glauben. Diese werden aber für ihre Undankbarkeit gegen die Quelle aller Kenntnisse, und für den Mangel an ächter Liebe zu den Wissenschaften und der Menschheit dadurch mit Recht bestraft, daß sie ihre gepriesenen Entdeckungen bereits vorhanden, und das Feld des wahren Ruhmes schon von Männern besetzt finden, welche die ihnen angebohrne Lebhaftigkeit des Geistes zu physicalischen Untersuchungen leitete, und die mit einer edlen Offenherzigkeit andern sogleich alle ihre Entdeckungen mittheilten.

Was mich anbetrift, so halte ich es für ganz unmöglich, ein Werk über diese Materie herauszugeben, das man nur in einigem Betracht vollständig nennen könnte. Meine erste Ausgabe, wie ich ganz gerne einräume, war sehr unvollkommen,

men, und bey der jetzigen gestehe ich eben so willig, daß sie es weit mehr ist. So widersprechend dieses auch immer scheinen mag, so wird es doch bey dem Fortgange physikalischer Kenntnisse allemal der Fall seyn, so lange die Werke Gottes, wie er selbst, unendlich und unerschöpflich sind. Die Berichtigung einer Entdeckung führt uns stets zu einer unvollkommenen Kenntniß anderer, von denen wir zuvor keinen Begriff hatten. Wir können daher keinen Zweifel auflösen, ohne zugleich neue zu erregen.

Eine Reise in dieses Feld gleicht Popens Beschreibung einer Reise über die Alpen, nur mit dem Unterschiede, daß sich hier nicht bloß eine Folge, sondern auch ein Anwuchs neuer Gegenstände und Schwierigkeiten darbietet.

So pleas'd at first the tow'ring Alps we try,
Mount o'er the vales, and seem to tread the sky.
Th' eternal snows appear already past,
And the first clouds and mountains seem the last.
But those attain'd, we tremble to survey
The growing labours of the lengthen'd way.
Th' increasing prospect tires our wand'ring eyes,
Hills peep o'er hills, and Alps on Alps arise.

Essay on criticism.

„So betreten wir zum erstenmale mit Vergnügen die „hohen Alpen, steigen über Thäler hinauf, und dün„ken uns in Himmel zu gehen. Wir glauben den „ewigen

„ewigen Schnee bereits zurückgelegt zu haben, und „halten die ersten Wolken und Berge für die letzten: „doch wenn wir diese erstiegen haben, so zittern wir, „die Beschwerlichkeiten des verlängerten Weges zu- „nehmen zu sehen. Die wachsende Aussicht ermüdet „unser wanderndes Auge; Hügel schauen über Hügel, „und Alpen steigen über Alpen empor."

Dusch Uebersetz.

Da Newton sehr wenig Kenntniß von der Luft hatte, so hatte er auch sehr wenig Zweifel darüber. Hätte D. Hales zu seinen mannigfaltigen schätzbaren Untersuchungen ein Verzeichniß alles dessen, was er noch bearbeitet wissen wollte, gegeben; so bin ich überzeugt, daß er unter zehn Dingen, die mir schon bey der ersten Ausgabe meines Werkes eingefallen sind, nicht an eines gedacht haben würde. Und nach einer Reihe von Untersuchungen, die bereits ein großes Licht über verschiedenes, was ich vorher nicht erklären konnte, verbreiteten, vermehrten sich dennoch meine Zweifel, Fragen und Veranlassungen zu neuen Versuchen.

Ich muß ferner anmerken, daß jemand, der den Wissenschaften thätig dienen will, seinen eignen Ruf aufs Spiel setzen, und es sogar wagen muß, in geringfügigen Sachen Unachtsamkeiten zu begehen. Es kann gar nicht fehlen, bey einer so großen Menge neuer Gegenstände und derselben Beziehungen, müssen einige unserer genauen Auf-

merk-

merksamkeit entwischen. Wenn aber ein Gelehrter sich nur bey der Verfolgung der Hauptgegenstände vor Unachtsamkeiten hütet, so kann er bey geringern um so weniger sich zu beängstigen Ursache haben.

Selbst bey der Fortsetzung seiner Untersuchungen wird er Gelegenheit haben, seine eingeschlichenen Fehler zu verbessern. Und sollten ja niedrige und neidische Seelen sich daraus ein boshaftes Vergnügen machen, sie eher, als er zu entdecken, und sich bemühen ihn bloß zu stellen, so verdient er nicht den Namen eines Weltweisen, wenn er nicht soviel Festigkeit des Geistes besizt, dadurch nicht im geringsten beunruhigt zu werden. Wer nicht so thöricht ist, sich das Ansehn zu geben, als wäre er über menschliche Schwachheiten erhaben, den wird es nicht kränken, wenn man ihm beweist, daß er nur ein Mensch sey.

Ich habe mir es bey diesen, so wie bey meinen übrigen physicalischen Schriften zur Regel gemacht, die Gelegenheiten, die mich auf meine Versuche leiteten, niemals zu verschweigen. Ohngeachtet ich nun, wenn ich nach einem entgegengesetzten Grundsatze hätte handeln wollen, den Character eines scharfsinnigern Gelehrten hätte behaupten können; so bin ich demohngeachtet meiner ersten Vorschrift gefolgt, weil ich durch die erwählte Methode zwo sehr gute Absichten zu erreichen glaubte; denn so wird nicht nur die

Erzählung meiner Versuche wichtiger, sondern es werden auch andere, die in die praktische Naturlehre etwas auf gut Glück wagen, zur Nachfolge ermuntert; weil ich ihnen dadurch zeige, daß man auch wichtige und wesentliche Wahrheiten entdecken könne, wenn man so gar falschem Lichte folgt, und bey Verfolgung einer Sache sehr oft etwas ganz anderes entdeckt.

Nun kann man freylich nicht läugnen, daß die Erzählung meiner Versuche auf diese Art gewissermaßen länger wird; aber eben dadurch verliert sie auch das Langweilige. Allein ich habe mich auch wiederum in anderer Absicht bindiger auszudrücken gesucht, als man es gemeiniglich bey Beschreibungen der Versuche zu thun pflegt. Meine Leser werden nicht selten in dieser Schrift den Erfolg eines langen Proceßes nur in einigen Zeilen angegeben finden. Ein einzelner Absatz wird oft aus einer Menge Proceße bestehen, davon ein jeder, wenn ich ihn mit dem gehörigen Schmucke weitläuftig beschreiben, und erstlich die Vorrichtung hätte erklären, dann den Versuch selbst, nebst seinem Erfolge anführen, und endlich damit übereinstimmende Betrachtungen anstellen wollen, viele Abschnitte und Kapitel würde ausgefüllt, und mein Buch zu einem ansehnlichen Bande gemacht haben. Allein ich schmeichle mir immer, daß die Naturforscher, die nur sehr wenig Zeit auf das Lesen wenden können, wie es immer denen zu gehen pflegt, die selbst viel arbeiten,

mir es Dank wissen werden, daß ich sie nicht zu lange von ihren eignen Untersuchungen abgehalten habe, und ich bin überzeugt, daß sie mehr in diesem Buche finden sollen, als das äußerliche Ansehn verspricht.

Ich sollte nicht glauben, daß ich das Geschäfte der Experimentalnaturlehre nur im geringsten heruntersetzte, wenn ich es, nach meiner Gewohnheit, mit dem Vergnügen der Jagd vergliche, wo es sich öfters zutrift, daß diejenigen, die das Revier sehr oft durchstrichen haben, und dasselbe folglich am besten kennen, sich ermüden, ohne ein Wild aufzutreiben, das hernach einem andern, der nur durch das Holz geht, in den Weg läuft. Und es haben daher die geschicktesten Jäger gar nicht Ursache, sich eben sehr aufzublähen.

Nur der, der aus tiefster Hochachtung gegen den Gott der Natur ein Vergnügen daran findet, seine Werke zu betrachten, und aus Liebe zu seinen Mitgeschöpfen, mit denen er von demselben allweisen und gütigen Vater stammt, von dem dankbarsten Gefühle und einer vollkommenen Freude über die Mittel zur Glückseligkeit, die er bereits besitzt, durchdrungen, eifrigst ohne Klagen oder Ungedult jenen großen Befehlen der Kräfte der Natur nachspürt, nur der, sag' ich, verdient ein wahres Lob. Man kann aber durch nichts, als durch eine ausgebreitetere und genauere Kenntniß

der Natur dahin gelangen; nur sie kann uns geschickt machen, an den häufigen Vortheilen, mit denen wir umgeben sind, Theil zu nehmen; nur sie kann etwas darzu beytragen, unsern gemeinschaftlichen Zustand sicherer und glücklicher zu machen.

Ein jeder aber, der sowohl einen Regierer, als Schöpfer der Welt glaubt, (und man hat gewiß eben soviel Grund sowohl den einen, als den andern zu glauben,) wird seine Vorsehung und Güte, wenigstens eben so gut in einem Bestreben nach Kenntnissen, als nach Gütern erkennen. Eine Gesinnung, die allen Eigendünkel, Neid und alle Mißgunst gegen andere gänzlich unterdrückt, und uns dahin bringt, uns über jedes neue Licht, das wir erlangen, zu erfreuen; es komme auch aus was für Händen es immer sey.

Einige werden mich für einen Enthusiasten halten; ich bin aber bey dieser Beschuldigung sehr ruhig, weil ich mich bey der Absicht, die mir sie zugezogen, glücklich finde. Wenn ich über den beträchtlichen Fortgang, den die physikalischen Kenntnisse in dem letzten Jahrhunderte gemacht haben, nachdenke, und sehe, daß viele Menschenalter einen Ueberfluß an Männern hatten, deren einziger Zweck das Bearbeiten der Wissenschaften war, in denen man doch auf den Gegenstand meiner Untersuchungen nicht gekommen war; so zeigte sich mir darinne, daß sich nunmehr so viel Umstände auf einmal vereinigten, die zu einer so großen Veränderung Gelegenheit

gaben, eine besondere Vorsehung, und ich schmeichele mir, daß dieses ein Mittel seyn kann, den Zustand der Welt noch mehr zu verändern, und noch weit größere Folgen für die Verbesserung und Glückseligkeit derselben hervorzubringen.

Dieser schnelle Fortgang der Kenntnisse, der sich wie jener der Wellen auf der See, des Schalles und der Sonnenstralen nicht nach diesem, oder einem andern Weg allein, sondern nach allen Richtungen verbreitet, wird ohnfehlbar das Mittel seyn, dessen sich Gott bedienen wird, allen Irrthum und alle Vorurtheile auszurotten, und allem unrechtmäßigen und gemißbrauchten Ansehen sowohl in den Sachen der Religion, als auch der Wissenschaften, ein Ende zu machen.

Es werden diese Bemühungen diejenigen, die schädliche Einrichtungen aller Art aus Eigennutz lieben, und zu unterstützen suchen, in diesem erleuchteten Zeitalter entkräften; und sollte auch ihr Untergang nicht sogleich erfolgen, so wird eben dieser Aufschub ihren letzten Ruin um desto vollkommner und glorreicher machen. Es war eine schlechte Staatskunst von Leo dem zehnten, daß er die schönen Wissenschaften schützte, er liebte einen verkleideten Freund. Sogar die englische Geistlichkeit, wenn sie an ihrer Kirche etwas zu tadeln fände, hätte Ursache über eine Luftpumpe und Elektrisirmaschine zu zittern.

Es war zuverläßig nie ein Zeitpunkt, wo die physikalischen Kenntniße so einen Fortgang hatten, als in den letzten verflossenen Jahren, vorzüglich in diesem Lande; und diejenigen, die sich das Ansehn geben, mit einer stolzen Verachtung überhaupt von den Entdeckungen der Gelehrten dieses Zeitalters oder besonders der königlichen Gesellschaft zu sprechen, sind nur diejenigen, die sich in die unwichtigsten aller gelehrten Untersuchungen einlassen, in allen ächten Kenntnissen ganz unerfahren sind, und den Fortgang der Wissenschaften eben so wenig, als ihren itzigen Zustand kennen *).

Es ist nicht zu läugnen, daß die Reichen und Vornehmen in unserm Lande jetzt weniger Aufmerksamkeit auf diese Gegenstände wenden, als sie wohl jemals, so viel mir bekannt ist, seit den Zeiten des Lord Bacon darauf verwendet haben, und vielleicht weniger, als Personen von Geburt und Vermögen in andern Ländern darauf verwenden. Doch wird bey uns dieser Verlust durch verständige und scharfsinnige Männer aus dem

Mit-

*) Man sehe des Ritter Pringle Abhandlung über die verschiedenen Gattungen der Luft. S. 29. Diese Abhandlung würde ich, wenn es mir anders zukäme, meinen Lesern empfehlen, die eine eben so wichtige, als vortrefliche Nachricht der verschiedenen Entdeckungen, die man nach und nach über die Materien dieser Abhandlungen gemacht hat, enthält.

Mittelstande, die Muße haben, Freyheit besitzen, und denken können, ersetzt. Ein Umstand, der viel sicherer eine Dauer dieses glücklichen Fortganges in nützlichen Kenntnissen verspricht, als der Schutz der Größten in England und des Königs. Bey uns beschäftiget die Staatskunst beynahe allein die Aufmerksamkeit der Häupter unsers Volks, welches freylich von der Freyheit und der vortrefflichen Einrichtung unserer Staatsverfassung herrührt, ohne die aber auch der Geist aller Gelehrten und vorzüglich der Weltweisen, die sich niemals unmittelbar in Regierungssachen mischen, ermatten würde.

Unterdessen ist es um destomehr zu beklagen, daß man bey einer so großen Menge adlicher und Standespersonen so sehr wenig Geschmack für die Wissenschaften antrift, weil der Reichthum zu verschiedenen wichtigen Absichten bey den Wissenschaften einen offenbaren Vortheil gewährt. Wenn ausgebreiteter und daurender Ruhm ein Gegenstand des Bestrebens ist, so müßte man aus sehr vielen Ursachen die Wissenschaften und vorzüglich die litterarischen Arbeiten den Bemühungen der Staatskunst vorziehen. Denn sie sind um soviel geschickter, die menschlichen Fähigkeiten zu entwickeln, wenn man sie mit den letztern vergleicht, als das System der Natur über alle politische Systeme auf der Erde erhaben ist.

Siehet man aber auf den ausgebreitetern Nutzen, so hat die Wissenschaft einen eben so großen Vorzug vor der Staatskunst; denn bey der letztern erstreckt sich der größte Nutzen selten weiter, als auf ein einziges Land, und auf ein einziges Zeitalter, da hingegen ein glücklicher Fortgang in den Wissenschaften einen Gelehrten zum Wohlthäter des ganzen menschlichen Geschlechts und eines jeden Zeitalters macht. Wie unbedeutend ist nicht der Ruhm irgend eines Staatsmannes, den dieses Land jemals aufweisen konnte, gegen den Ruhm des Bacon, Newton und Boyle; und wie viel mehr Dank sind wir nicht diesen Männern schuldig, als allen andern in der ganzen brittischen Biographie. Und kann nicht ein jedes Land, in dem die Wissenschaften jemals geblühet haben, ähnliche Beyspiele zu ähnlichen Bemerkungen darstellen?

Ich glaube meine Leser werden mir es danken, und der Verfasser wird es mir hoffentlich verzeihen, wenn ich eine Stelle aus der Nachschrift eines Briefes, den ich eben von dem vortrefflichen, und wie ich glaube nicht zu enthusiastischen Naturforscher, dem Pater Beccaria erhalten habe, einrücke:

Mi spiace che il mundo politico, che pur tanto passeggero, rubbi il grande Francklin al mundo della natura, che non sà ne cambiare, ne mancare;

„Ich

„Ich bedaure, daß die politische Welt, die „so sehr vergänglich ist, den großen Franklin der „natürlichen Welt, die unwandelbar und ohne „Irrthum ist, geraubt hat“.

Ich gestehe es, daß ich diese Stelle, die diesen wahrhaftig großen Mann betrift, mit ganz besonderm Vergnügen zu einer Zeit einrücke, wo einige von unsern bethörten Staatsmännern sich vergeblich bemühen, ihre elenden und verderblichen Anschläge auf die Trümmern seines gegründeten Ruhmes zu bauen; ein Ruhm, der so ausgebreitet ist, als die Wissenschaften selbst, und von dem ich nur sehr wenig sage, wenn ich behaupte, daß er noch dauren und blühen wird, wenn der Name seiner Feinde lange vergessen seyn wird.

Vielleicht ist es hier nicht ganz unschicklich, bey dieser Gelegenheit meinen Freunden und dem Publikum zu melden, daß ich vorjetzt noch mein Vorhaben, die Geschichte und den gegenwärtigen Zustand aller Theile der Experimentalnaturlehre herauszugeben, aufgegeben habe. Dieses geschieht aber nicht aus einer Abneigung gegen diese Unternehmung, sondern in der That, weil ich keine billige Entschädigung für so viele Bemühung und Aufwand vor mir sehe; ohngeachtet die Probe, die ich schon von diesem Werke herausgegeben habe, (wie die Geschichte der Elektricität, und die Geschichte von dem Sehen, dem Lichte und den Farben,) von den besten Rich-

tern, sowohl in diesem Lande, als auch auswärts günstiger aufgenommen worden ist, als ich es erwartete. Ueberhaupt ist die Unsterblichkeit, wenn ich ja einige Absichten darauf hatte, nicht die eigentliche Belohnung für solche Werke, als diese.

Ueberdieses habe ich mir vorgenommen, bey Muße die Geschichte und den Zustand der Entdeckungen über die Luft aufzusetzen, da ich ohnhin schon auf diesen Gegenstand so aufmerksam gewesen bin. Sollte dieses aber geschehen, so würde ich dieses Werk, als einen Theil des Ganzen neu auflegen, und es soviel vermehren, als ich es zu der Zeit für gut halten werde.

Da ich nun vermöge dieses Plans, und hoffentlich auch aus den oben angeführten triftigen Gründen, keine dergleichen Geschichte mehr schreiben werde; so will ich mich, so lange ich Gelegenheit haben werde, bestreben, mich mit Materialien zu einer solchen Geschichte zu versehen; meine Augen auf alle neue Erscheinungen, die sich mir nur darbieten, richten; nach allen meinen Kräften Untersuchungen darüber anstellen, und allemal sogleich die Resultate meiner Beobachtungen auf eine, oder die andere Art dem Publikum mittheilen *).

Als ich dieses Werk herausgeben wollte, so glaubte ich meinen Lesern einen Gefallen zu thun, wenn ich einigermaßen die chronologische Ordnung

*) Ich habe diese Nachrichten nicht weglassen wollen; denn ich bin zusehr überzeugt, daß sie dem deutschen Publikum sowohl, als dem englischen wichtig sind.

nung beybehielte; ich habe daher die Beobachtungen, die ich über jede Luftgattung anstellte, nicht unter einander geworfen, sondern mein Werk in zwo Abtheilungen getheilt, davon die erstere alles enthält, was ich schon vorher in die philosophischen Transactionen hatte einrücken lassen; wiewohl mit denjenigen Beobachtungen und Verbesserungen, die mir die nachfolgenden Versuche an die Hand gaben; für die andere Abtheilung dieses Werkes hob ich eine Nachricht von Versuchen auf, die ich seit dieser Bekanntmachung, und zwar nach einer sehr langen Pause in meinen physikalischen Unternehmungen, den letzten Sommer über machte. Außerdem bin ich überzeugt, daß eine andere Ordnung der Materien in der andern Abtheilung weit schicklicher seyn würde, damit eine Beobachtung die andere erläutern könnte.

Einige Personen mißbilligen es, daß ich das Wort Luft, auf die saure, laugenartige und sogar auch auf die salpeterartige angewendet habe. Allein ich halte es für sehr bequem, wenn man sich bey Sachen, die in sehr auffallenden Eigenschaften mit einander übereinkommen, einer gemeinschaftlichen Benennung bedient. Kommen denn aber meine Luftgattungen in Ansehung ihrer Elasticität und Durchsichtigkeit nicht alle sowohl mit der atmosphärischen, als auch mit der fixen Luft überein? Werden sie nicht auf die nämliche Art von der Hitze und der Kälte angegriffen, so, daß man äußerlich nicht den allergeringsten Unterschied an

ihnen wahrnehmen kann? Man könnte mit weit mehr Grunde dieses gegen die Benennung: Metall einwenden, wo man sie so ganz von einander verschiedenen Dingen beylegt, als das Gold, das Quecksilber und das Bley ist.

So aber kommen ja saure und laugenartige Luft vollkommen mit der gemeinen überein; so daß ich gar nicht das geringste an ihnen entdecken kann, das einer gemeinsamen Benennung zuwider seyn sollte; es müßte denn in denjenigen Eigenschaften seyn, die sie mit der fixen Luft, obgleich in einem verschiedenen Verhältnisse, gemein haben; ich meyne das Verschlucken vom Wasser. Allein es können ja wirklich auch alle Luftgattungen, gemeine Luft selbst nicht ausgenommen, einigermaßen von dem Wasser verschluckt werden.

Man könnte es für schicklicher halten, wenn ich saure und laugenartige Dämpfe für saure und laugenartige Luft gesezt hätte. Da man aber das Wort Dampf nur von solchen elastischen Materien gebrauchen kann, die sich von der Temperatur der Atmosphäre wieder verdichten lassen, wie vorzüglich bey Wasserdämpfen; so scheint es ganz unschicklich zu seyn, diese Benennung bey einer der elastischen Substanzen anzuwenden, die nicht nur eben so durchsichtig sind, als die gemeine Luft, sondern auch von der Kälte eben so wenig, als sie, verdichtet werden können.

Inhalt.

Inhalt.

Einleitung.

Erste Abtheilung.

Zweyte Abtheilung.

Inhalt.

Anhang.

Versuche

und

Beobachtungen

über

verschiedene Gattungen der Luft.



Versuche und Beobachtungen über verschiedene Gattungen der Luft.

Einleitung.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Anzeige der bereits über die Luft gemachten Entdeckungen.

Um denjenigen, welchen die Geschichte dieses Theils der Naturlehre unbekannt seyn möchte, meine Versuche und Beobachtungen über die verschiedenen Gattungen der Luft, die der Gegenstand dieser Abhandlungen sind, desto verständlicher zu machen, halte ich es für vortheilhaft, sie vorher von denenjenigen Entdeckungen zu unterrichten, welche vor mir von andern Naturforschern gemacht worden sind, mich auf meine Untersuchungen geführt, und in den Stand gesetzt haben, ihnen weiter nachzuspüren. Ich muß aber auch hierbey erinnern, daß ich nicht behaupte, als hätte ich hier alle gemachte Entdeckungen über die Luft angeführet, sondern ich habe nur diejenigen angezeigt, welche man wissen muß, um über meine eignen

Bemühungen zu urtheilen: denn so kann der Leser, der auch nur die allgemeinen Grundsätze der Naturlehre kennt, diese ganzen Abhandlungen mit gehöriger Aufmerksamkeit verstehen.

Da die Weltweisheit ihre Strahlen über unsern westlichen Theil des Erdballs zu verbreiten anfieng, war es eine von den ersten Entdeckungen, daß die Luft, in der wir leben, schwer und elastisch sey, oder in einem flüßigen Wesen bestehe, welches sich nach dem Zusammendrücken in seinen vorigen Raum ausbreite. Boyle entdeckte, daß elastische flüßige Körper, die zwar wesentlich von der atmosphärischen Luft verschieden sind, aber doch mit ihr in Ansehung der Eigenschaften, der Schwere, Elasticität und Durchsichtigkeit übereinkommen, aus festen Körpern erzeugt werden könnten: ohngeachtet zwo merkwürdige Gattungen künstlicher Luft, zum wenigsten ihrer Wirkung nach, schon lange zuvor allen Bergverständigen bekannt waren. Eine derselben ist schwerer, als gemeine Luft, sie findet sich auf dem Boden der Gruben, löscht die Lichter aus, und tödtet die Thiere, welche sie athmen, daher sie auch den Namen: **erstickender Dampf** (Choke-damp) erhalten hat; die andere Gattung ist leichter, als gemeine Luft, und wird mehr gegen die Oefnung unterirdischer Gruben gefunden, und weil sie sich gerne, wie Schießpulver, mit einer Explosion entzündet, so legte man ihr den Namen: **feuriger Dampf** (fire-damp) bey.

Nun befand man zwar die erste Gattung der Luft als schädlich, aber, wie ich glaube, hat man dieses niemals bey der andern wahrgenommen, weil man sie stets in ihrem

rem natürlichen Zustande, und so mit gemeiner Luft verdünnt antraf, daß sie ohne Gefahr eingeathmet werden konnte. Die erste Gattung der Luft, welche man schon in verschiedenen Hölen, und besonders in der Hundshöle (grotta del Cane) in Italien entdeckt hatte, wurde nun auch auf der Oberfläche gährender Flüßigkeiten beobachtet, und von **van Hellmont** und andern deutschen Chymisten *gas* (welches eben so viel heist, als Geist, *Spiritus*,) genennt; in der Folge aber erhielt sie den Namen: **fixe Luft**, besonders als D. Black in Edinburg entdeckte, daß sie in Laugensalzen, Kalk, und andern kalkartigen Körpern in einem fixen Zustande enthalten sey.

Dieser vortreffliche Naturforscher entdeckte ferner, daß die in diesen Körpern enthaltene fixe Luft dasjenige sey, was sie **mild** mache, so, daß wenn sie durch die Gewalt des Feuers, oder eines jeden andern Verfahrens, derselben beraubt wurden, in einen Zustand versetzt würden, den man den **caustischen** nennt, weil sie eine zerfressende und brennende Wirkung gegen die thierischen und vegetabilischen Körper äußern.

D. **Macbride** in Dublin fand, durch eine Wahrnehmung des Ritter **Pringle** veranlaßt, daß die fixe Luft der Fäulniß kräftig widerstehe; und wie man sahe, daß man sie in großer Menge aus gährenden Pflanzen erhielt, empfahl er den Gebrauch des **ungegohrnen Bieres**, (d. i. eines Aufgusses von Wasser auf Malz,) als ein Mittel wider den Seescorbut, der wahrscheinlicher Weise zu den faulen Krankheiten gehören soll.

Ferner bemerkte D. **Brownrigg**, daß sich die nämliche Gattung Luft in großer Menge in dem Pyrmonter

und andern mineralischen Wassern, welche so etwas säuerliches im Geschmacke haben, befindet, und daß der ihnen eigne auffallende Geruch, Flüchtigkeit und Heilkräfte von ihrer Beymischung abhingen.

Hierauf beobachtete D. Hales, daß gewisse Körper, bey gewissen angewandten Verfahren, Luft erzeugen, und wiederum bey andern Verfahren Luft verschlucken; ohngeachtet es nicht scheint, daß er nur den geringsten wesentlichen Unterschied unter diesen Gattungen der Luft und den gemeinen sich vorgestellt habe. Er war vielmehr der Meynung, daß die Verminderung der Luft bloß daher komme, weil ein Theil von der ganzen Masse hinweggenommen worden sey, ohne irgend eine Veränderung in den Eigenschaften des Zurückgebliebenen hervorzubringen. Ueberdieses sind seine Versuche so zahlreich und mannigfaltig, daß man sie billig für die Grundlage aller unserer Kenntnisse über diese Materie halten kann.

Cavendish bestimmte genau die eigenthümlichen Schweren der fixen und entzündbaren Luft. Er zeigte, daß die erste ein und ein halbmal schwerer, als gemeine Luft, und die andere zehnmal leichter sey; wie auch, daß das Wasser ein größer Volumen fixer Luft, als sein eignes beträgt, verschlucke.

Endlich entdeckte Herr Lane, daß Wasser, welches auf diese Art mit fixer Luft angeschwängert worden ist, eine beträchtliche Menge Eisen auflöse, und dadurch in ein starkes Stahlwasser verwandelt werde.

Ich muß noch anmerken, daß dieses keinesweges alle Entdeckungen sind, die die oben angeführten Naturforscher

über

über die Luft mitgetheilt haben; noch weniger aber alle diejenigen, die man auch andern zu verdanken hat; ohngeachtet sie alles enthalten, was man vorläufig von dieser Materie wissen muß, um diese Abhandlungen zu verstehen; wenn ich einige kleine Umstände ausnehme, die ich in der Folge bemerken werde, und daher nicht nöthig habe, hier anzuführen.

Zweyter Abschnitt.

Beschreibung der Geräthschaft, mit der ich die folgenden Versuche angestellt habe.

Da ich nicht gerne einen jeden Versuch, den ich in der Folge anzuführen nöthig haben werde, umständlich beschreiben wollte; weil dieses nicht nur sehr langweilig seyn, sondern auch eine unnöthige Menge von Zeichnungen erfordern würde: so halte ich es für rathsamer, mit einemmale von meiner ganzen Geräthschaft und allen Werkzeugen, oder doch wenigstens von einer jeden Sache, die eine Beschreibung erfordert, und den hierbey angewandten verschiedenen Arbeiten und Verfahren einige Nachricht zu geben.

Es wird sich sogleich zeigen, daß meine Geräthschaft zu den Versuchen über die Luft in der That keine andere ist, als die des D. Hales, D. Brownriggs und Cavendish, wenn man mancherley Abänderungen und einfachere Einrichtungen ausnimmt. Allein diese einfachern Einrichtungen dieser Geräthschaften, und die Leichtigkeit, mit welcher alle Arbeiten ausgeführt werden, berechtigen deswegen niemanden zu glauben, daß ein in Versuchen gänz-

lich Unerfahrener sich einen von den folgenden Versuchen wählen, und ihn sogleich ohne alle Schwierigkeiten werde ins Werk richten können. Diejenigen Naturforscher, welche die Experimental-Naturlehre bearbeiten, wissen gar wohl, wie viel Aufmerksamkeit und Behutsamkeit selbst in den allerkleinsten Umständen bey Ausführung der Versuche erfordert wird, von denen man nicht füglich einen schriftlichen Unterricht geben kann, und zu geben benöthiget ist, da nur die Ausübung selbst diesen Unterricht ertheilet. Denn man kann, wie bey allen andern Künsten, zu denen man gewisse Handgriffe nöthig hat, nur durch viele Uebung dahin gelangen, daß man endlich die verwickeltesten Versuche, sie seyen, welche sie wollen, leicht und mit Fertigkeit zu bewerkstelligen vermag.

Zu denjenigen Versuchen, wo die Luft sich fangen, und sich durch Wasser verschließen läßt, gebrauchte ich im Anfange eine länglichte irdene Wanne, (a 1 Fig.) ohngefähr acht Zoll tief, auf deren einen Seite ich dünne platte Steine b b, ohngefähr einen oder einen halben Zoll unter der Oberfläche des Wassers legte, und zwar mehrere, oder wenigere, nach der verschiedenen Menge des Wassers in der Wanne. Allein ich habe nachher eine weitere hölzerne Wanne von der nämlichen Gestalt bequemer gefunden. Sie ist 11 Zoll tief, 2 Fuß lang und $1\frac{1}{2}$ breit. Anstatt der oben gedachten platten Steine habe ich sie mit einem Brete versehen, welches ohngefähr 1 Zoll tiefer war, als der Rand der Wanne. Da diese Wanne größer, als die vorhergehende, war, so brauchte ich nun nicht mehr so genau auf den Vorrath des Wassers Acht

zu

zu haben; es mochte höher, oder niedriger stehen, weil es nun auf ein oder ein paar Cylinder Wasser mehr oder weniger eben nicht ankam.

Ich pflege gemeiniglich die verschiedenen Gattungen Luft in cylindrischen Gefäßen (cc 1. Fig.) aufzubewahren, die ohngefähr 10 Zoll hoch und 2½ breit sind, wie diejenigen, deren ich mich bey der electrischen Batterie bediene; doch habe ich auch noch Gefäße von verschiedener Gestalt und Größe, die zu gewissen besondern Versuchen bestimmt sind.

Wenn ich die Gefäße mit Luft aus der großen Wanne wegnehmen muß, so setze ich sie in Näpfe und Schaalen von verschiedener Größe, die also mehr, oder weniger Wasser fassen können; und nun wähle ich größere, oder kleinere, nachdem ich die Luft längere, oder kürzere Zeit aufzubewahren nöthig habe, wie Fig. 2. Diese Näpfe tauche ich unter das Wasser, schiebe alsdann die Cylinder von dem Brete hinein, ziehe sie heraus und setze sie an einen beliebigen Ort. Wenn ich aber die Absicht habe, einen Cylinder mit Luft von einer Stelle zur andern zu setzen, wo sie nur wenige Tage stehen soll: so bediene ich mich der gewöhnlichen Theetassen, die für diese Zeit genug Wasser fassen, es sey denn, daß ich befürchten muß, die Luft möchte sich etwan durch eine innerliche Wirkung ihrer Theile vermindern.

Will ich versuchen, ob wohl ein Thier in irgend einer Gattung von Luft leben könne, so lasse ich die Luft erst unter ein klein Gefäß, welches groß genug ist, daß das Thier Raum hat, sich auszustrecken. Und, da ich mich

hierzu gemeiniglich der Mäuse bediente, so fand ich den holen Theil eines länglichten Bierglases, (d, 1 Fig.) welches zwischen 2 und 3 Unzen Maaß Luft enthielte, hierzu am schicklichsten. Es kann aber eine Maus unter einem solchen Gefäße 20 Minuten, oder eine halbe Stunde leben.

Ich fange die Mäuse zu diesen Versuchen in kleinen dräthernen Fallen, aus denen ich sie sehr leicht wieder herausziehen kann; ich fasse sie alsdann beym Genicke und führe sie so durch das Wasser, unter das Gefäße mit Luft. Wenn ich aber vermuthe, daß die Maus eine beträchtliche Zeit leben werde, so gebrauche ich die Sorgfalt, etwas unter das Gefäß, worinne die Luft sich befindet, zu thun, worauf die Maus bequem sitzen kann, ohne das Wasser zu berühren. Ist die Luft unschädlich, so wird sich die Maus gleich wieder wohl befinden, wenn sie nicht etwan etwas bey dem Durchgange durchs Wasser gelitten hat. Gesetzt aber, die Luft ist schädlich, so muß man, (wenn derjenige, der den Versuch macht, die Maus noch zu andern Versuchen aufzubehalten denkt,) den Schwanz der Maus nicht aus den Händen lassen, damit man sie sogleich wieder zurückziehen kann, als man bemerkt, daß sie unruhig zu werden anfängt; ist sie aber gar tödtlich, und die Maus holt nur einmal voll Othem, so kommt sie eher um, als man sie zurückziehen kann.

Um die Mäuse aufzubewahren, setze ich sie in Cylinder, die unten und oben offen sind, stelle dieselben auf zinnerne durchlöcherte Platten, und bedecke sie wieder mit dergleichen Platten, die ich durch darauf gelegte Gewichte beschwere (3. Fig.). Damit nun die frische Luft durch die Löcher der untern Platte in die Behältnisse kommen

und

und frey durchstreichen könne, so stelle ich diese ganze Maschine auf einen hölzernen Rahm. Ich lege sodann einige Stücken Papier, oder etwas Werg hinein, welches ich aller zwey oder drey Tage wieder verändere, das Gefäß auswasche, uud hernach wieder trockne.

Dieses ist aber nicht mit den geringsten Schwierigkeiten verbunden, wenn man sich noch ein anderes Gefäß besorgt, das schon gereinigt und zubereitet ist, worein man die Mäuse so lange stecken kann, bis das erste gereinigt ist.

Man muß die Mäuse ferner in einer genauen Temperatur erhalten, denn sowohl große Hitze, als auch große Kälte tödtet sie augenblicklich. Der Ort, wo ich sie gemeiniglich aufbehalten habe, war das Bret über dem Heerde der Küche, wo das Feuer, wie in Yorkshire, niemals ausgeht, und die Hitze also sehr wenig abwechselt. Die mittlere Größe dieser Wärme beträgt, so wie ich sie gefunden habe, ohngefähr 70 Fahrenheitische Grade; hat man sie aber durchs Wasser gehen lassen, welches nicht zu vermeiden ist, wenn man ihnen andere Luft geben will, so muß man einen sehr beträchtlichen Grad von Wärme anwenden, sie wieder zu erwärmen und zu trocknen, den sie alsdann sehr wohl vertragen können.

Bey Fortsetzung meiner Versuche wurde ich zu meiner größten Verwunderung gewahr, daß die Mäuse gänzlich ohne Wasser leben können, denn wenn ich sie auch drey bis vier Monate aufbewahrte, und ihnen zu verschiedenen malen Wasser anbot, so wollten sie es niemals kosten, und doch blieben sie stets gesund und munter. Zwey bis drey

vertragen sich ganz wohl mit einander in einem Gefäße, ob ich gleich einmal wahrgenommen habe, daß eine Maus die andere beynahe in Stücken zerriß, da doch Futter genug für beyde vorhanden war.

Man kann eine Pflanze, oder ein jedes anderes Ding unter ein Gefäße, das mit einer dieser Gattungen Luft angefüllt ist, auf die nämliche Art, wie eine Maus, setzen, indem man sie nämlich durch das Wasser durchführt; und wenn die Pflanze für sich im Wasser fortkommen kann, so braucht man sie nicht in einen Blumentopf mit Erde zu setzen, welches aber sonst unumgänglich nothwendig ist.

Die Mündung eines Fläschchens, das mit verschiedenen festen und flüßigen Körpern angefüllet ist, zu denen kein Wasser kommen soll, in einem Cylinder einer dieser Gattungen von Luft zu öfnen, ein Verfahren, dessen ich mich zuweilen habe bedienen müssen, könnte zwar bey dem ersten Anblick mit vielen Schwierigkeiten verbunden zu seyn scheinen; allein es ist leicht zu bewerkstelligen. Ich nehme einen Kork, schneide ihn kegelförmig, (weil er unter dieser Gestalt am schicklichsten in die Mündung einer jeden Flasche paßt,) stecke ihn an einen starken Drath (4. Fig.), nehme sodann die Flasche in die eine, und den Drath in die andere Hand, und, indem ich meine beyden Hände in die mit Wasser erfüllte Wanne halte, kann ich mit der größten Bequemlichkeit die Flasche unter das cylindrische Gefäß bringen, welches entweder von einem Gehülfen muß gehalten, oder mit Bindfaden so angebunden werden, daß es mit seiner Oefnung über das Bret der Wanne hervorragt. Hat man nun die Flasche in den Cylinder gebracht, so kann man den Stöpsel sehr

leicht

leicht abnehmen, auch, wenn man will, wieder darauf setzen, und auf die nämliche Art die Flasche wieder herausziehen.

Will man andere Sachen, wie eine irdene Büchse, oder so etwas zu einer beträchtlichen Höhe in den Cylinder hineinbringen, so bedient man sich eines solchen Gestelles von Drath, wie in der 5 Figur abgezeichnet ist. Diese Gestelle sind deswegen hierzu bequemer, als andere, weil sie einen sehr kleinen Raum einnehmen, und leicht nach einer beliebigen Form oder Höhe gebogen werden können.

Ereignet sich aber der Fall, daß ich die Luft aus einem Gefäße mit einer weiten Oefnung in ein anderes mit einer sehr engen füllen soll: so muß ich einen Trichter gebrauchen (6. Fig.), und vermittelst desselben ist die Arbeit ausnehmend bequem. Ich fülle das Gefäß, in welches ich die Luft übergehen lassen will, mit Wasser, halte seine Oefnung und den darauf gesetzten Trichter mit der einen Hand unter das Wasser, unterdessen daß ich die andere Hand zum Füllen der Luft gebrauche; da alsdann die Luft durch den Trichter in das Gefäß hinauf steigt, das darinne enthaltene Wasser heraustreibt, und ihren Ort einnimmt. Es ist am besten, wenn man diese Trichter von Glas machen läßt, weil man die Luft dadurch besser sehen, und die Quantität derselben sehr leicht nach dem Augenmaaße schätzen kann. Eben so bequem wird es auch seyn, verschiedene solche Trichter von unterschiedener Größe zu haben.

Die festen Körper, aus denen ich die Luft durch das Feuer entbinden will, thue ich zuweilen in einen Flinten-

lauf

lauf (Fig. 7.), den ich sodann mit trocknem Sande, der wohl ausgebrannt seyn muß, so, daß keine Luft mehr aus ihm gehen kann, vollfülle; und an dessen ofnes Ende ich ein Stück Tabackspfeife, oder eine kleine Glasröhre kütte. Wenn ich nun hierauf den verschlossenen Theil des Flintenlaufs, welcher die Materialien enthält, in das Feuer gelegt habe, so fange ich die entbundene Luft, die durch das Röhrchen herauskommt, in einem Gefäße mit Quecksilber auf, das mit seiner Oefnung in einer Schüssel mit Quecksilber stehet, welche ich nebst dem darinn stehenden Gefäße in Drath aufhänge, wie die Zeichnung der 7. Fig. angiebt. Man kann sich anstatt des Quecksilbers eines jeden andern flüßigen Körpers bedienen.

Allein, die allergenaueste Methode, sich durch das Feuer Luft aus verschiedenen Körpern zu verschaffen, besteht wohl darinne, daß man diese Materialien, wenn sie es anders vertragen können, in Flaschen voll Quecksilber thut, die Flaschen mit ihren Oefnungen in Quecksilber steckt, und sodann den Brennpunkt eines Brennspiegels auf sie richtet. Man muß sich aber zu diesem Versuche Flaschen mit rundem und sehr dünnem Boden machen lassen, damit sie nicht etwan springen, wenn man sie zu schnell erhitzt.

Sind es aber flüßige Körper, aus denen ich die Luft entbinden will, so fülle ich ein kleines Gläschen zum Theil damit an, durchbohre einen Kork, (womit ich die Flasche verschließen will,) und kütte eine Glasröhre, die ich, so wie es in der 1. Fig. vorgestellt ist, biegen lasse, hinein. Ich stecke alsdann dieß kleine Glas in einen Kessel mit Wasser, setze ihn über das Feuer und lasse das Wasser kochen.

chen. Die Luft nun, welche durch die Hitze aus dem in dem Glase enthaltenen flüßigen Wesen entbunden worden ist, gehet durch das Röhrchen heraus, und wird von dem Gefäße mit Quecksilber aufgenommen (7. Fig.). Ich habe zuweilen in diesen beyden Processen diese darunter gehängte Schüssel weggenommen, und mich mit einer schlaffen Blase begnügt, die ich an das Ende der Röhre anband, um damit die entbundene Luft aufzufangen.

Bey denenjenigen Versuchen, wo das Wasser die Luft geschwind verschluckt, gebrauche ich allemal Quecksilber, und zwar auf die Art, welche in der 8. Figur vorgezeichnet ist: a. ist ein Napf mit Quecksilber; b, ist ein gläsernes Gefäß, welches mit Quecksilber angefüllt, und mit seiner Oefnung in dasselbe getaucht ist; c, ist ein Gläschen, welches die Materialien enthält, aus denen die Luft soll entbunden werden; d, ist eine kleine Vorlage, oder ein gläsernes Gefäß, welches bestimmt ist, die Feuchtigkeiten aufzufangen und zurück zu halten, die, indem die Luft durch die Röhre gehet, sich von ihr absondern sollen, damit sie frey von aller Feuchtigkeit in das Gefäß b übergehen kann. Besorge ich aber nicht, daß Feuchtigkeiten mit übergehen werden, so gebrauche ich nur eine gläserne Röhre ohne Vorlage, wie sie in e, (1. Fig.) vorgestellt ist. Um das Gefäß b umkehren zu können, so fülle ich es mit Quecksilber an, und bedecke die Oefnung sorgfältig mit einem Stücke weichen Leder, und nun kann ich es von oben nach unten zu kehren, ohne befürchten zu dürfen, daß etwa Luft hineinkommen könnte. Steht aber das Gefäß einmal im Quecksilber, so kann ich das Leder wieder wegziehen.

Wenn ich Luft durch die Auflösung der Metalle, oder ein anderes ähnliches Verfahren entbinden will; so thue ich die Materialien in ein kleines Glas, das just so gearbeitet ist, wie das, welches in e, (1. Fig.) vorgestellt wird, und führe das Ende der Röhre unter ein Gefäß, in welches ich die Luft hinleiten will. Wenn hiezu Hitze nöthig seyn sollte, so kann ich leicht ein Licht, oder ein glühendes Eisen daran halten, ohne es aus seiner Lage zu verrücken.

Sahe ich mich genöthiget, die Luft aus einem solchen cylindrischen Gefäße, das in der Wanne mit Wasser stand, in ein anderes, das in Quecksilber, oder in einer jeden andern Lage sich befand, zu füllen: so gebrauchte ich die Vorrichtung, die in der 9. Figur vorgestellt ist. Es besteht aber dieselbe in einer Blase, die an einem Ende mit einem kleinen gebogenen Glasröhrchen, und an dem andern mit einem Korke versehen ist, den ich so durchbohrt habe, daß man das enge Rohr eines Trichters genau hineinstecken kann. Wenn man nun die gemeine Luft aus der Blase sorgfältig ausgedrückt, und den Trichter genau in den Kork gesteckt hat, so kann sie eben so leicht, als ein gläserner Cylinder mit einer jeden Gattung der Luft angefüllt werden. Alsdann kann man diese mit Luft erfüllte Blase an einen jeden beliebigen Ort tragen, wenn man sie mit einem Bindfaden über dem Korke, in welchem der Trichter steckt, zubindet, und die Oefnung des andern Korkes dadurch verschließt, daß man die Blase gegen ihn zusammendrückt. Ist nun die Röhre vollkommen trocken: so kann man die Luft durch Quecksilber, oder einen jeden andern Körper frey von aller Feuchtigkeit übergehen lassen, und dieser so nützliche Handgriff wird durch einige Uebung einem jeden leicht und ohne viele Vorschrift gerathen.

Um

Um einen flüßigen Körper mit irgend einer Gattung Luft anzuschwängern, z. B. Wasser mit fixer Luft, fülle ich eine Flasche, die groß oder klein seyn kann, wie ich sie nöthig habe, mit dem flüßigen Körper (wie a, 10. Fig.) an, und setze sie mit ihrer Oefnung, indem ich sie umkehre, in einen Spülnapf e, welcher mit dem nämlichen flüßigen Körper angefüllt ist. Hierauf fülle ich die Blase (9. Fig.) mit Luft, und drücke so viel, als ich für gut halte, aus ihr in die Flasche, auf die oben beschriebene Art. Wenn ich aber die Anschwängerung beschleunigen will: so lege ich meine Hand oben auf die Flasche, und schüttle sie, so lange ich es für gut befinde.

Hatte ich keine Luft von einer dieser Gattungen vorräthig entbunden, und sahe mich daher genöthiget, sie unmittelbar, wie sie aus den Materialien selbst aufstieg, in den flüßigen Körper übergehen zu lassen, so band ich dieselbe Blase an eine Flasche (c, 10. Fig.), die die nämlichen Materialien enthielte, (wie z. B. Kalk, Weinsteinsalz, oder Perlasche mit verdünntem Vitriolöl, um daraus fixe Luft zu erzeugen,) drückte die eben erzeugte Luft heraus, und ließ sie unmittelbar in den flüßigen Körper aufsteigen. Ich gebrauchte hierbey auch die Sorgfalt, und setzte die Flasche auf ein niedrigeres Gestelle, als dasjenige, worauf der Napf stand, damit nicht beym Aufbrausen etwas von den Materialien aus der Flasche c in das Gefäß a übergehen möchte. Um nun die Flasche c besser schütteln zu können, welches in einigen Processen, besonders beym Gebrauch des Kalks und Vitriolöls nöthig ist, so bediene ich mich zuweilen eines ledernen biegsamen Rohres d, und manchmal nur eines gläsernen; denn ist die Blase von

gehöri-

gehöriger Länge, so hat man zur Bewegung der Flasche Raum genug; wo nicht, so kann man gar leicht zwo Blasen mit einander vermittelst eines durchbohrten Korkes verbinden, indem man sie beyde an denselben anbindet.

Wenn ich versuchen will, ob eine Gattung von Luft ein Licht in sich brennen läßt, so nehme ich ein cylindrisches Glas (11. Fig.) und ein Stückchen Wachsstock (a, 12. Fig.), welches ich an das Ende eines Drathes b befestige, und so umbiege, daß, wenn ich es in das Gefäß niederlasse, die Flamme aufrechts steht. Hierbey aber muß man sorgfältig das Gefäß verdeckt halten, bis man das Licht hineinlassen will. Auf diese Art habe ich sehr oft, mehr als zwanzigmal nach einander, ein Licht in einem solchen Gefäße ausgelöscht; ob es gleich ohnmöglich ist, den Wachsstock hineinzusenken, ohne der äußern Luft dadurch Gelegenheit zu verschaffen, daß sie sich mehr oder weniger mit der innern vermische. Den Wachsstock c an dem andern Ende des Drathes kann man aber sehr bequem unter einen Cylinder, der im Wasser stehet, halten, wenn man die Flamme so lange, als ihr noch die verschlossene Luft zu statten kommen kann, brennen lassen will; denn so kann man ihn, sobald die Flamme verlöscht, durch das Wasser herausziehen, ohne daß sich der geringste Dampf mit der Luft vermischen kann.

Um die Luft aus einem gläsernen Gefäße, welches mit seiner Oefnung im Wasser stehet, herauszunehmen, und zugleich das Wasser zu einer jeden Höhe, die der zu machende Versuch verlangt, zu erheben: kann man sehr bequem einen gläsernen Heber (13. Fig.) gebrauchen, dessen einen Schenkel man unter das Gefäß bringt, und aus

dem andern mit dem Munde die Luft heraussaugt. Sollte die Luft von schädlicher Beschaffenheit seyn, so muß man eine Spritze, deren Einrichtung ich nicht zu beschreiben brauche, an den Heber befestigen. Ich glaube nicht, daß man sich sicher genug auf die Klappe an dem obern Theile des Glases, deren sich D. **Hales** zu bedienen pflegte, verlassen kann.

Man kann aber auch das gläserne Gefäß zu einer jeden Höhe anfüllen, wenn man oben ein ganz kleines Loch hineinbohren läßt, das Gefäß in das Wasser taucht, welches die Luft zu dem Loche heraustreibt, und dasselbe sodann mit Wachs oder Kütt verschließt.

Hat man nicht zu befürchten, daß die zu entbindende Luft weder von dem Wasser werde verzehret werden, noch daß sie die gemeine Luft werde vermindern können: so kann man sehr schicklich den einen Theil der Materialien in ein Schälchen, das auf einem Gestelle stehet, und den andern Theil in ein kleines Glas, welches man auf den Rand des erstern setzet, schütten (f, 1. Fig.); sodann die Luft vermittelst eines Hebers zu einer schicklichen Höhe ziehen, und vermöge eines Drathes, den man durch das Wasser unter das Gefäß führet, das kleine gläserne Gefäß leicht in das Schälchen stoßen; oder man kann noch verschiedene andere Mittel erdenken, um die in dem kleinen Gefäße enthaltenen Materialien in das größere auszuschütten. Die Quantität der entbundenen Luft wird aus der Entfernung zwischen den Gränzen des Wassers und der Luft vor und nach der Behandlung bestimmt werden können. Durch diese nämliche Vorrichtung kann man auch die Wirkung derje-

nigen Processe, die eine **Verminderung** der Luft bewirken, erforschen.

Wenn ich irgend etwas, das keine Nässe verträgt, und sich nicht bequem in eine Flasche bringen läßt, besonders, wenn es in Form eines Pulvers ist, und auf ein Gestelle gelegt werden muß, (wie bey denenjenigen Versuchen, bey welchen man den Brennpunkt eines Brennspiegels darauf richten will,) einer von diesen Gattungen der Luft aussetzen will: so setze ich es unter eine Glocke, schraube eine Glasröhre, die zu diesem Versuche besonders gebogen ist, wie in der 14. Fig. an das Rohr der Luftpumpe, auf der ich die Glocke ausgepumpt habe; führe das Rohr durch das Wasser in ein Gefäß derjenigen Gattung von Luft, mit der ich die Glocke anfüllen will; öffne sodann den Hahn, und erreiche meinen Endzweck. Unterdessen wird doch immer auf diese Art eine sehr beträchtliche Menge gemeiner Luft mit unter die Glocke kommen, wofern die Luftpumpe nicht recht sehr gut ist, oder man sich verschiedener Handgriffe bedient, die zu geringfügig sind, als daß ich sie hier insbesondere beschreiben soll.

Um die Güte irgend einer Gattung von Luft zu bestimmen, thue ich zwey Maaß davon unter ein Gefäß, das ich im Wasser stehen habe, bemerke sodann mit aller Sorgfalt an dem Glase den Ort, wo die Luft und das Wasser aneinander gränzen, und thue nachher noch ein Maaß salpeterartiger Luft hinzu, lasse eine hierzu erforderliche Zeit vorbeygehen, und merke alsdann an, um wie viel das Volumen dieser Gattungen vermindert worden ist. Will ich aber zwo sich einander sehr nahe kommende Gattungen von Luft gegen einander halten: so mische ich sie

erstlich

erstlich in einem großen cylindrischen Gefäße, und lasse nachher dieses Gemische in eine lange Glasröhre übergehen, damit ich meine Scala nach Gefallen verlängern kann.

Habe ich so wenig von derjenigen Luft, von deren Güte ich mich vergewissern will, daß ich etwa nur ein Haarrohr (a, 15. Fig.) zum Theil damit anfüllen kann: so nehme ich erstlich mit einem Zirkel die Länge der Luftsäule in der Röhre, die übrigens mit Wasser angefüllt ist, und trage sie auf einen Maaßstab. Alsdann stecke ich einen Drath b, der genau in das Rohr paßt, hinein, und bemühe mich, ihn vermöge eines Stückes Eisenblechs, welches unter einen spitzigen Winkel gebogen ist, wieder herauszuziehen, sobald ich diese ganze kleine Geräthschaft durch das Wasser in ein Gefäß mit salpeterartiger Luft gebracht habe; denn sobald ich nur den Drath wieder herausgezogen hatte, mußte auch die Luft in dem Gefäße ihren Ort einnehmen. Sodann messe ich die Länge der salpeterartigen Luftsäule, die ich in dem Rohre erhalten habe, und trage sie auch auf meinen Maaßstab, so daß ich genau die Länge aller beyder Luftsäulen erhalte. Nun halte ich die Röhre unter Wasser, lasse vermöge eines dünnen Drathes die zwey von einander getrennten Luftsäulen zusammengehen, und wenn sie lange genug bey einander gewesen sind, so messe ich die Länge dieser ganzen Luftsäule, und halte sie gegen die Länge aller beyder Luftsäulen, die ich zuvor genommen hatte. Ein wenig Erfahrung wird denjenigen, der diese Versuche macht, schon belehren, wie weit er den Drath in das Rohr hineinstecken soll, um so viel Luft, als man verlangt, und nicht mehr hineinzulassen.

Wenn ich den electrischen Funken auf irgend eine dieser Gattungen von Luft, von der ich aber eine sehr kleine Portion nehmen muß, damit ich mit einer gewöhnlichen Elektrisirmaschine in kurzer Zeit eine merkliche Wirkung hervorbringen kann, schlagen lassen will: so stecke ich ein Stücke Drath in das Ende einer kleinen Röhre (16. Fig.), und befestige ihn mit warmem Kütt; lasse hierauf vermöge der Geräthschaft (15. Fig.) so viel Luft, als ich verlange, in dieselbe übergehen, und setze sie mit ihrem untersten Theile in ein Becken, das Quecksilber, oder einen jeden andern flüßigen Körper enthält, den ich wähle, um die Luft damit zu sperren. Ich nehme hierauf mit der Luftpumpe so viel Luft hinweg, als ich für gut befinde; lasse das Quecksilber oder dergleichen wieder hinaufsteigen bis a; stecke eine messingene Kugel, auf die ich Funken schlagen lasse, auf das Ende des Drathes, und leite auf diese Art dieselben durch die Luft bis auf den in der Röhre enthaltenen flüßigen Körper.

Dieser nämlichen Geräthschaft, die ich eben beschrieben habe, bediene ich mich auch, wenn ich einen elektrischen Funken auf einen jeden andern flüßigen Körper, wie Oel, und dergleichen, schlagen lassen will. Ich gieße alsdann so viel davon in die Röhre, daß dem Anscheine nach ein elektrischer Funken durchschlagen kann; den übrigen Theil desselben fülle ich mit Quecksilber an, kehre es um, und stelle es wieder in das Gefäß mit Quecksilber; die Funken aber lasse ich, wie zuvor, darauf schlagen.

Wenn ich vermuthe, daß sich die Luft während dieses Verfahrens ausnehmend geschwind entbinden könnte: so wähle ich eine Röhre, die oben eng ist, und sich nach unten

ten zu immer mehr erweitert, wie 17. Fig. damit sich das Quecksilber nicht zu geschwind und etwa so tief senkt, daß es der elektrische Funken nicht erreichen kann.

Zuweilen habe ich auch eine ganz andere Geräthschaft zu diesem Versuche gebraucht, welche in der 18. Figur vorgestellt ist. Ich nahm ein ziemlich weites gläsernes Rohr, dessen oberstes Ende ich hermetisch versiegelte, und ließ das unterste offen; alsdann ließ ich einen Zoll, oder in einer Entfernung, die ich etwa für gut befand, von dem obersten Theile des Rohres, ein paar gegenüberstehende Löcher machen. Durch diese Löcher steckte ich zwo Stücken Drath, befestigte sie mit warmem Kütte, und machte sie in erforderlicher Entfernung von einander. Zwischen diesen beyden Stücken Drath nun ließ ich die Funken schlagen; die Luftblasen aber begaben sich, so wie sie sich bildeten, nach dem obern Theil der Röhre.



Erste Abtheilung.

Versuche und Beobachtungen, die von mir vor und in dem Jahre 1772 angestellt worden sind.

Da ich eben die verschiedenen Gattungen der Luft abhandeln wollte, war ich wegen einiger schicklicher Benennungen, um sie von einander unterscheiden zu können, unschlüßig, weil diejenigen, die man zeithero beybehalten hatte, keinesweges sie zureichend charakterisirten oder unterschieden. Diejenigen Benennungen, deren man sich gemeiniglich bediente, waren: **fixe Luft, mephitische Luft** und **entzündbare Luft.** Nun charakterisirt und unterscheidet zwar in der That diese letzte Benennung vollkommen diejenige Gattung Luft, welche Feuer fängt, und bey Annäherung einer Flamme eine Explosion bewirkt; allein man kann sie auch eben so schicklich **fixe Luft** nennen, wie die Gattung, der D. **Black** und mehrere diese Benennung beygelegt haben, weil sie einen ursprünglichen Theil einiger festen Körper ausmacht, und sich darinne in einem unelastischen Zustande befindet.

Es mögen alle diese neuerlich entdeckten Gattungen Luft, **künstliche Luft** heißen; und wenn ich mit andern das Wort: **figirt** gebrauche, so kann man ja sehr leicht einsehen, daß sich dieses allen schicklich beylegen läßt, weil sie alle von einem jeden Körper können aufgenommen, und folglich in demselben **figirt** werden, da sie bereits vorher in einem elastischen Zustande waren.

Die Benennung mephitisch läßt sich eben so gut von der Gattung Luft gebrauchen, die man fixe Luft nennt, von der, die entzündbar ist, und von andern Gattungen mehr, weil sie alle gleich schädlich sind, wenn sie thierische Körper athmen. Ehe ich unterdessen entweder neue Benennungen einführen, oder die Bedeutung einer schon gebräuchlichen verändern sollte, so will ich lieber die Benennung fixe Luft in dem Sinne gebrauchen, in dem man es jetzo durchgängig annimmt, und die andern Gattungen durch ihre Eigenschaften, oder durch irgend eine andere Umschreibung bezeichnen; da ich mich ohnehin genöthiget sehe, denjenigen Gattungen der Luft Namen beyzulegen, die von andern noch keine erhalten haben, wie: **salpeterartige**, **saure** und **laugenartige**.

Erster Abschnitt.

Von der fixen Luft.

Eine öffentliche Brauerey, in deren Nachbarschaft ich einige Zeit wohnte, gab mir Anlaß, Versuche über die fixe Luft anzustellen, die man allezeit in großer Menge vollkommen entbunden auf der Oberfläche der gährenden Flüßigkeit gemeiniglich ohngefähr 9 bis 10 Zoll hoch antrifft, so, daß man ihr eine jede Substanz sehr bequem aussetzen kann. Ohngeachtet sich nun die fixe Luft unter diesen Umständen mit der atmosphärischen sehr mischt, und daher keinesweges rein seyn kann, so wird sie doch aus den gährenden Körpern selbst aufs neue entbunden, und ist zu verschiedenen Absichten rein genug.

Derjenige, der nicht die allergeringste Kenntniß von den Eigenschaften dieser Gattungen von Luft besitzt, wür-

de sich sehr vergnügen, wenn er ein brennend Licht, oder angezündete Holzspäne, so wie sie die Oberfläche der gährenden Flüßigkeit berühren, auslöschen sähe: denn der Rauch verbindet sich so geschwind (ohnstreitig vermittelst des Wassers, welches er enthält,) mit dieser Luft, daß nur sehr wenig, oder gar nichts davon in die darauf liegende freye Luft übergeht. Es ist hierbey noch bemerkungswürdig, daß die obere Fläche dieses in der fixen Luft schwebenden Rauches eben und genau begränzt ist, da hingegen die untere Fläche sich in viele Stücken zertheilet, wovon verschiedene Theile sich sehr weit in den mit der fixen Luft angefüllten Raum hinunterziehen, und zuweilen die Gestalt von Kugeln annehmen, die an die obere Schicht mit dünnen Fäden gleichsam aufgehängt sind. Oft zertheilet sich auch der Rauch in große mit der Oberfläche der gährenden Flüßigkeiten gleichlaufende Flocken, welche unter verschiedenen Entfernungen vollkommen wie Wolken herumschweben. Diese Erscheinungen dauern bisweilen über eine Stunde ohne merkliche Veränderung. Wenn diese fixe Luft sehr stark ist, so wird sie den Dampf von ein klein wenig in ihr angezündetem Schießpulver gänzlich in sich behalten, und nicht das geringste davon in die gemeine Luft übergehen lassen.

Setzt man diese Luft in Bewegung, so wälzt sich ihre Oberfläche (die immer noch genau begränzt bleibt,) wellenförmig hin und her, welches dem Auge viel Vergnügen verschafft. Ist nun diese Bewegung so stark, daß etwas fixe Luft sich über den Rand des Gefäßes herausbegiebt, so fällt der mit ihr vermischte Rauch nieder, als wenn es eben

eben so viel Wasser gewesen wäre, weil die fixe Luft schwerer ist, als die atmosphärische.

Ohngeachtet ein brennend Stück Holz in dieser Luft auslöschte, so habe ich doch nie wahrgenommen, daß ein glühendes Eisen in ihr eher erkaltet wäre, als in der gemeinen Luft.

Auch mischt sich die fixe Luft nicht sogleich mit der atmosphärischen, denn sie könnte sonst nicht auf der Oberfläche der gährenden Flüßigkeit aufgefangen werden. Ein Licht, das man unter eine weite Glocke setzt, und sogleich sehr tief unter die Oberfläche der fixen Luft taucht, brennt einige Zeit. Läßt man aber sehr enghälsigte Gefäße mit ihrer Mündung unterwärts gerichtet in der fixen Luft hängen, so mischt sich die in ihnen enthaltene gemeine Luft nach und nach vollkommen mit ihr; befindet sich aber die gährende Flüßigkeit in wohl verschlossenen Gefäßen, und man öffnet dieselben, so wirkt die fixe Luft sogleich auf die an ihr gränzende atmosphärische, so daß Lichter, die man in einer beträchtlichen Entfernung darüber hält, augenblicklich verlöschen. Die Arbeiter haben mich versichert, daß dieses zuweilen erfolge, wenn man auch das Licht zwey Fuß über die Oeffnung des Gefäßes hielte.

Die fixe Luft verbindet sich mit dem von harzigten, schwefelartigen und andern elektrischen Körpern erzeugten Dampfe eben sowohl, als mit dem Dampfe des Wassers, und dennoch konnte ich nie eine elektrische Atmosphäre erzeugen, wenn ich gleich den Drath einer geladenen Flasche mitten in diese Dämpfe hinein hielt. Ich wunderte mich

aber nicht wenig hierüber, da ich doch eine große Menge Dampf vor mir hatte, der noch dazu so zusammengehalten wurde, daß er mir gar nicht entwischen konnte.

Wenn ich einen dichten Dampf in großer Menge aufsteigen lassen wollte, so erhielt ich meine Absicht dadurch, daß ich ein glühendes Stück Glas in ein Gefäß mit etwas Vitriolöl, welches ich in fixe Luft hielt, hineintauchte. Dieser Dampf wallet auf der Oberfläche der fixen Luft wie anderer, und bleibt auch eben so lange stehen.

Hierauf führten mich Betrachtungen, die ich über die große Verwandschaft des Wassers und der fixen Luft anstellte, auf den Schluß, daß, wenn man Wasser nahe an den Schaum der gährenden Flüßigkeit brächte, dasselbe diese Luft einschlucken, und hierdurch die Haupteigenschaften des Pyrmonter und einiger anderer mineralischer Wasser, die man in der Heilkunst braucht, erhalten müsse. Ich fand auch in der That, daß, wenn die Oberfläche des Wassers beträchtlich war, dasselbe jederzeit den angenehmen, säuerlichen Geschmack vom Pyrmonter Brunnen erhielt. Man kann unter diesen Umständen dem Wasser auf keine leichtere Art diese Kraft mittheilen, als wenn man zwey Gefäße nimmt, sie dem Schaum so nahe, als möglich, hält, und so das Wasser aus einem in das andere gießt; denn auf diese Art ist ein sehr großer Theil der Oberfläche, der noch dazu beständig abwechselt, der fixen Luft ausgesetzt. Ich habe auf diese Art zuweilen in zwey oder drey Minuten ein Glas Wasser zubereitet, das so ausnehmend gut perlte und schmeckte, daß man es kaum von einem sehr guten Pyrmonter, oder vielmehr Selzerwasser, unterscheiden konnte.

Am

Am stärksten aber kann man das Wasser mit fixer Luft anschwängern, wenn man die Gefäße, worinnen das Wasser ist, unter gläserne Cylinder setzt, die in Quecksilber stehen, und mit der reinsten fixen Luft, die man aus der Kreide und verdünnten Vitriolöl erhält, angefüllt sind. Auf diese Art habe ich bewerkstelliget, daß eine Portion Wasser binnen zwey Tagen noch mehr als einmal so viel fixe Luft eingeschluckt hat, so daß nach den Versuchen des D. Brownriggs diese Portion Wasser viel stärker muß gewesen seyn, als der beste Pyrmonter Brunnen, wie man ihn zu uns bringt; denn, ohngeachtet er seine Versuche an der Quelle selbst anstellte: so erhielt er doch nie halb so viel fixe Luft, als das Wasser selbst betrug. Sollte man keine hinlängliche Menge Quecksilber erhalten können, so kann man sich hiezu des Oels, ohne etwas dabey zu verlieren, bedienen, weil es die fixe Luft sehr langsam einsaugt. Die fixe Luft kann in Gefäßen, die im Wasser stehen, sehr lange aufbehalten werden, wenn man sie durch eine Schicht Oel, die einen halben Zoll dicke ist, von dem Wasser absondert. Pyrmonter Wasser, welches man auf diese Art zubereitet, ist wenig, oder gar nichts schwächer, als welches ich in Gefäßen, die in Quecksilber standen, zubereitet hatte.

Die geschwindeste Methode, dieses Wasser zum Gebrauche zuzubereiten, bestehet darinne, daß man es in großen Flaschen der fixen Luft aussetzt, und sehr heftig darinne herumschüttelt. Man kann auf diese Art einer großen Menge Wasser mehr als noch einmal so viel fixe Luft binnen einigen Minuten mittheilen. Weil aber eben

diese Bewegung verursacht, daß die fixe Luft vom Wasser zu sehr getrennt wird: so kann das Wasser bey diesem Verfahren nicht so viel davon aufnehmen, als bey dem vorhergehenden, wo man sich mehr Zeit nahm.

Ich habe auch in einer kleinen Abhandlung, die ich eigentlich für die Seeleute auf langen Reisen bestimmt habe, eine leichte Anweisung, Wasser mit fixer Luft anzuschwängern, herausgegeben; in der Vermuthung, daß man durch mit fixer Luft angeschwängertes Wasser eben so gut dem Seescorbut vorbeugen, oder ihn auch gar heben könnte, als durch ungegohrnes Bier, das D. Macbride zu eben dem Entzwecke aus keiner andern Ursache vorschlug, als weil es die Eigenschaft besitzt, durch seine Gährung in dem Magen fixe Luft zu erzeugen.

Hierauf entdeckte Herr Lane, daß auf diese Art mit fixer Luft angeschwängertes Wasser so leicht Eisen auflöse, daß, wenn man eine Portion Eisenfeilspäne in das Wasser thäte, dasselbe sich sogleich in ein sehr starkes, aber doch dabey mildes und angenehmes Stahlwasser verwandele.

Ich habe immer die Kreide und das Vitriolöl als die wohlfeilsten, und überhaupt hierzu schicklichsten Materien vorgeschlagen; andere aber ziehen die Perlasche, gestoßenen Marmor, oder andere laugensalzige Substanzen, und vielleicht mit Grund vor; allein ich habe die Sache durch meine eignen Versuche noch nicht entscheiden können.

Da wiederum andere argwohnten, daß bey diesem Verfahren ein Theil des Vitriolöls flüchtig würde, so unter-

untersuchte ich auch dieses nach allen nur bekannten chymischen Verfahren; allein ich konnte nie in dem Wasser, welches ich auf diese Art angeschwängert hatte, nur die allergeringste Säure bemerken.

Nun entdeckte zwar Herr Hey, der mir in diesen Untersuchungen hülfreiche Hand leistete, daß übergetriebenes und mit fixer Luft angeschwängertes Wasser sich nicht so geschwind mit der Seife mischte, wie übergetriebenes Wasser selbst. Allein, es erfolgte auch das Nämliche, wenn man die fixe Luft durch eine lange mit Laugensalze angefüllte gläserne Röhre gehen ließ, da doch ohnfehlbar das Laugensalz das allergeringste Theilchen des Vitriolöls, das nur immer in dieser Luft hätte können enthalten gewesen seyn, würde verschluckt haben *).

Man könnte vielleicht auf die Gedanken verfallen, als wenn die fixe Luft selbst eine obgleich schwache und ganz besondere Säure wäre. — Herr Bergmann in Upsal, der mich mit einem Schreiben über diese Materie beehrte, nennt sie die **Luftsäure** (aërial acid); und unter andern Versuchen, um zu beweisen, daß sie eine Säure sey, führt er an, daß sie den blauen Saft des Lackmußes roth färbe. Herr Hey befand diese Versuche gegründet, und entdeckte über dieses noch, daß, wenn man Wasser, welches mit Lackmuße blau, und hierauf mit fixer Luft roth gefärbt worden, der atmosphärischen Luft aussetzte, es sogleich seine blaue Farbe wieder annähme.

Setzt

*) Eine Nachricht von Hr. Heys Versuche findet sich im Anhange dieser Blätter.

Setzt man eine Flasche, welche mit fixer Luft angefülltes Wasser enthält, der Hitze des siedenden Wassers aus, so entbindet dieselbe die in dem Wasser enthaltene fixe Luft vollkommen, doch wird darzu oft mehr als eine halbe Stunde Zeit erfordert, ehe sie dieselbe gänzlich heraustreibt.

D. **Percival**, der ganz besonders auf alles aufmerksam ist, was zur Aufnahme der Heilkunst etwas beytragen kann, schätzte so sehr das mit fixer Luft angeschwängerte Wasser, daß er es sogar in verschiedenen Fällen verordnete, und mich versicherte, daß es ihm weit stärker zu seyn, und mehr zu perlen geschienen habe, als das wirkliche Pyrmonter Wasser, welches schon geraume Zeit gestanden hätte. Dieser Umstand giebt aber zu erkennen, daß die fixe Luft sich mit der Zeit leichter von dem Wasser losmache, und daß, wenn es auch in diesem Zustande für den Geschmack weit auffallender ist, es dennoch in Krankheiten des Magens und der Eingeweide nicht mit so gutem Erfolge gebraucht werden kann, als wenn die Luft in dem Wasser viel fester gebunden ist.

So kann man auch durch dieses Verfahren, das ich in meiner kleinen Abhandlung beschrieben habe, Wein, Bier und beynahe alle mögliche flüßige Körper mit fixer Luft anschwängern. Wenn daher Bier, Wein oder Aepfelwein sich vergohren hat, und schaal geworden ist, (welches erfolgen muß, sobald die darinne enthaltene fixe Luft aus diesen Körpern davon gegangen ist,) so kann man alle diese Körper auf eben die Art wieder herstellen; aber den lieblichen, angenehmen und säuerlichen Geschmack, den diese Körper von der fixen Luft erhalten, und der sich vorzüg-

vorzüglich deutlich in dem Wasser zu erkennen giebt, kann man schwerlich in dem Weine und allen andern Körpern bemerken, die ihren eignen stärkern Geschmack haben.

Kaum kann ich mir vorstellen, daß man noch Ursache hätte, daran zu zweifeln, daß mit fixer Luft angeschwängertes Wasser alle die medicinischen Kräfte besitze, wie wahres Pyrmonter oder Selzerwasser, weil die in diesen Brunnen befindlichen Kräfte von der ihnen beygemischten fixen Luft abhängen. Sollte aber auch der wahre Pyrmonter Brunnen dadurch, daß er ein natürliches Stahlwasser ist, einigen Vorzug haben, so kann man diesen auch erhalten, wenn man sich mit gemeinem Stahlwasser versieht, und es in diesem Proceß anstatt des gemeinen Wassers gebraucht.

Da mir die Versuche mit dem künstlichen Pyrmonter Wasser so glücklich von statten gegangen waren, so gerieth ich auf den Einfall, ob man dem Eise nicht auch diese Kraft mittheilen könnte, zumal da man weiß, daß die Kälte die Aufnahme der fixen Luft im Wasser befördere. Ich fand mich aber hierinne gänzlich betrogen, denn ohngeachtet ich ein Stück Eis in fixe Luft, die durch Quecksilber versperret war, legte: so verzehrte es doch in zweymal vier und zwanzig Stunden nicht die geringste Luft. Sobald ich aber diese Vorrichtung an einen Ort brachte, wo das Eis schmelzen konnte, wurde die Luft, wie gewöhnlich, verschluckt.

Ich nahm hierauf eine Portion sehr starkes künstlich zubereitetes Pyrmonter Wasser, goß es in ein dünnes gläsernes Fläschchen, und setzte dasselbe in einen mit Schnee und

Salz

Salz angefüllten Topf. Diese Mischung verwandelte das an der Seite des Fläschchens anliegende Wasser in Eis, und entband die Luft so häufig, daß ich in einer Blase, die ich auf die Oefnung des Fläschchens gebunden hatte, eine beträchtliche Quantität davon auffangen konnte.

Ich nahm hierauf zwey Portionen von demselbigen Pyrmonter Wasser, und stellte die eine an einen Ort, wo es gefrieren konnte, und die andere an einen zwar kalten Ort, wo es aber nicht gefrieren konnte. Diese letztere behielt ihren säuerlichen Geschmack, ohngeachtet das Fläschchen, das sie enthielt, nicht zugestopft war; da hingegen die andere, die ich an den nämlichen Ort, wo das Eis langsam schmelzte, gebracht hatte, zu derselben Zeit wie gemeines Wasser schmeckte. Die Portion Wasser aber, welche von der Mischung des Schnees und Salzes gefroren war, hatte eben so viel Aehnlichkeit mit dem Schnee, als mit dem Eise, so viel Luftblasen waren darinnen enthalten, die sein Volumen ausnehmend vermehrt hatten.

Der Druck der Atmosphäre trägt nicht wenig zur Erhaltung der in dem Wasser enthaltenen fixen Luft bey. Denn bringt man das Pyrmonter Wasser unter die Luftpumpe, so wird es sogleich, wegen der großen Menge Luft, die aus ihm entbunden wird, aufzuwallen anfangen. Dieß ist auch die Ursache, warum Bier (beer and ale) so stark im **luftleeren Raume** schäumet; daher ich auch nicht im geringsten zweifle, daß man nicht vermöge eines Luftdruckwerks dem Wasser sollte die Kraft des Pyrmonter Brunnens in weit höherm Grade mittheilen können. Und vielleicht könnte man ohne viele Mühe ein Verfahren, um dieses zu bewerkstelligen, erfinden.

Da ich ferner durch verschiedene Versuche bestimmen wollte, in welchem Grade die fixe Luft von verschiedenen flüßigen Substanzen verschluckt würde, verfuhr ich auf folgende Art: ich goß den flüßigen Körper in eine Schaale, hielt dieselbe mitten in die Substanz fixer Luft in einem Brauhause, und setzte ein gläsernes Gefäß mit seiner Oefnung unterwärts gekehret in einen flüßigen Körper. Nunmehr war dieses Glas nothwendiger Weise mit fixer Luft angefüllt, und wenn ich alsdann diese Vorrichtung in die atmosphärische Luft brachte, so mußte der flüßige Körper in dem Glase in die Höhe steigen, sobald die fixe Luft gänzlich verschluckt war.

Als ich nun diesen Versuch mit dem Aether anstellen wollte, so warf er beständig wegen seiner großen Flüchtigkeit unter dem gläsernen Gefäße Blasen auf, so daß ich auf diese Art nicht im Stande war, zu bestimmen, ob er die Luft aufnähme, oder nicht. Unterdessen schloß ich aus einem sehr unangenehmen Vorfall, der auch machte, daß ich mich entschloß, keine dergleichen Versuche weiter anzustellen, daß er mit der Luft in die stärkste Verbindung übergienge. Denn alles Bier, worüber ich diese Versuche angestellt hatte, bekam einen besondern Geschmack: hier mochte wohl die mit dem Aether angeschwängerte fixe Luft von dem Biere wieder verschluckt worden seyn. Ich habe auch wahrgenommen, daß Wasser, welches ich lange Zeit in dieser Luft stehen ließ, zuweilen einen sehr unangenehmen Geschmack annahm. Einsmals schmeckte es, wie Theerwasser. Ohngeachtet ich nun gleich ein großes Verlangen bey mir fand, einige Versuche über die Entstehungsart dieses Geschmacks anzustellen: so ver-

lor ich doch allen Muth, weil ich befürchtete, daß ich die gährende Flüßigkeit verderben möchte; denn von der fixen Luft allein konnte er nicht herrühren.

Insekten und andere Thiere, die sehr wenig athmen, ersticken in der fixen Luft, doch kommen sie nicht sogleich gänzlich darinne um. Schmetterlinge und andere Gattungen von Fliegen, erstarren gemeiniglich so sehr, daß man sie fast für todt halten sollte, wenn man sie wenige Minuten über eine gährende Flüßigkeit hält; allein sie kommen sogleich wieder zu sich, wenn man sie wieder in die frische Luft bringt. Die Zeit, in der verschiedene Gattungen von Fliegen in der fixen Luft entweder erstarren, oder gar sterben, ist sehr verschieden. Ein großer starker Frosch, den ich ohngefähr sechs Minuten über die gährende Flüßigkeit hielt, schwoll sehr auf, und schien beynahe todt zu seyn; doch kam er wieder zu sich, sobald ich ihn in die atmosphärische Luft brachte; hingegen eine Schnecke, die ich auf eben diese Art behandelte, starb gleich.

Die fixe Luft ist auch dem Wachsthum der Pflanzen augenblicklich schädlich; zum wenigsten giengen Stängel von der Wassermünze, die ich über die gährende Flüßigkeit hielt, oft in einem Tage, oder noch eher, völlig ein, erholten sich auch nicht wieder, wenn ich sie gleich in atmosphärische Luft brachte. Unterdessen hat man mich doch versichert, daß einige andere Pflanzen weit mehr von derselben vertragen könnten.

Eine frisch abgebrochene rothe Rose verlor ihre Röthe, und bekam eine Purpurfarbe, nachdem sie ohngefähr

fähr vier und zwanzig Stunden über dem gährenden Körper gehangen hatte; doch hatten die Spitzen der Blätter mehr als die Blätter selbst gelitten. Eine andere rothe Rose wurde unter den nämlichen Umständen vollkommen weiß. Verschiedene andere Blumen aber, von ganz unterschiedener Farbe, wurden sehr wenig angegriffen. Ich habe diese Versuche nicht wiederholen wollen, weil ich sie noch einmal in reiner fixer Luft, die durch Vitriolöl aus der Kreide entbunden war, anzustellen wünschte.

Ueberhaupt erzeuge ich mir allemal die Luft aus Kreide und Wasser, worauf ich Vitriolöl gieße, so oft ich fixe Luft brauche, die so rein als möglich seyn soll, und fange sie hernach in einer Blase auf, die ich an den Hals der Phiole binde, in welcher die Materialien enthalten sind. Ich wende hierbey noch die Sorgfalt an, und drücke die atmosphärische Luft aus der Blase heraus, sodann auch die erste Portion, und zuweilen auch gar die zwote der erzeugten fixen Luft, und schüttele noch überdieses die Phiole, damit ich die Luft so geschwind, als es sich nur thun lassen will, entbinde. Ein andermal ließ ich sie aus der Phiole, in der ich sie entband, ohne Blase unmittelbar durch ein Glasrohr gehen; denn eine Blase, wie ich durch Erfahrung fand, läßt in kurzer Zeit die in derselben enthaltenen Gattungen Luft sich mit der gemeinen mischen.

Einmal hielt ich dafür, daß man am allergeschwindesten fixe Luft, und zwar sehr reine fixe Luft erhalten könnte, wenn man sich des ganz einfachen Verfahrens bediente, und Kreide, oder gestoßenen Kalkstein, in einem Flintenlaufe dem Feuer aussetzte, und sie hernach durch ein

Stückchen Tabakspfeife, oder ein Glasrohr, welches an die Mündung des Flintenlaufs sorgfältig geküttet worden, übergehen ließ. Nun fand ich zwar, daß die Luft auf diese Art in großem Ueberflusse übergieng; bey genauer Untersuchung aber wurde ich zu meiner größten Verwunderung gewahr, daß nur etwas mehr als die Hälfte davon fixe Luft war, welche das Wasser wirklich verzehren konnte; die übrige war entzündbare, die ich zuweilen sehr schwach, zuweilen auch sehr stark fand.

Woher aber diese Entzündbarkeit entstehet, kann ich nicht bestimmen, da man gar nicht annehmen kann, daß Kreide oder Kalkstein eine andere Luftgattung, als fixe Luft, enthalten solle. Unterdessen muthmaße ich, daß sie sich vielleicht vom Eisen herschrieb, und zwar aus dem metallischen Kalk, den die geringe Quantität Vitriolöl, die, wie man mich belehret hat, in der Kreide, wo nicht gar auch in dem Kalksteine, enthalten seyn soll, erzeugt hatte.

Allein dieser Hypothese widerspricht, daß die auf diese Art erzeugte entzündbare Luft mit einer blauen Flamme brenne, und also gar nicht so, wie diejenige Luft, die aus dem Eisen oder einem andern Metalle vermittelst einer Säure entbunden worden ist; so hat sie auch nicht den Geruch von derjenigen entzündbaren Luft, wie man sie aus mineralischen Körpern erhält. Ferner kann Vitriolöl ohne Wasser das Eisen nicht auflösen, noch auch entzündbare Luft aus demselben entbinden, wenn man die Säure nicht beträchtlich verdünnet hat, und da ich Schwefel und Kreide vermischte, so wurde weder die Qualität noch Quantität der Luft dadurch verändert. Es kann

auch in der That weder Luft, noch auch stets elastisch bleibende Dämpfe aus dem Schwefel oder irgend einem Oele entbunden werden.

Vielleicht schreibt sich also dieses principium inflammabile von einigen thierischen Ueberbleibseln her, die nach einiger Meynung zur Erzeugung aller kalkartigen Materien Gelegenheit geben sollen.

Ich fand durch Versuche, daß die fire Luft, welche ich auf meine gewöhnliche Art (nämlich allemal, wenn ich nicht ausdrücklich das Gegentheil erinnere, durch verdünntes Vitriolöl und Kreide,) erzeuge, so rein war, als die fire Luft des Herrn **Cavendish**. Denn wenn ich sie unter sehr kleinen Luftblasen durch eine sehr große Portion Wasser gehen ließ, so blieb doch nicht mehr, als der funfzigste oder sechzigste Theil davon übrig, der nicht vom Wasser verzehrt wurde. Um nun diesen Versuch so geschwind als möglich zu bewerkstelligen, goß ich beständig fire Luft aus einem Glase in das andere, nachdem ich sie unter kaltes Wasser getaucht hatte, und fand nunmehr in der That, daß man auf diese Art ausnehmend viel fire Luft in sehr kurzer Zeit, so viel als es immer möglich ist, vermindern könne. Allein der kürzeste Weg zu bewerkstelligen, daß Wasser irgend eine Gattung Luft einsauge, ist der, sie in ein gläsernes cylindrisches Gefäß aufzufangen, und stark darinnen herumzuschütteln, wie ich in meiner kleinen Abhandlung: **über die Anschwängerung des Wassers mit firer Luft**, gezeigt habe, und hier in der 10. Figur vorgestellt ist.

Indem ich nun die Reinigkeit meiner firen Luft prüfte, so wollte ich mich doch gerne überzeugen, ob derjenige

Theil der fixen Luft, der sich nicht mit dem Wasser mischte, auch gleichförmig durch die ganze Masse Luft vertheilt wäre. In dieser Absicht theilte ich eine Portion, die ohngefähr ein Gallon (d. i. vier Kannen) betrug, in drey gleiche Theile, davon also der erste den höchsten, und der letzte, der an das Wasser grenzte, den niedrigsten Ort einnahm. Als ich nun einen Theil nach dem andern durch das Wasser gehen ließ, wurden sie alle in fast gleichem Verhältnisse vermindert, und es mußte daher die ganze Masse von einer gleichförmigen Mischung gewesen seyn. So wie dieses auch bey verschiedenen andern Gattungen Luft, die auch in keine eigentliche Mischungen übergehen, statt findet.

Diejenige Luft nun, welche von der reinsten fixen Luft, die ich nur machen kann, übrig bleibt, und die ich einmal wegen dieses Versuches in großer Menge zubereitet habe, schadet einer Maus nicht das geringste, ohngeachtet ein Licht darinne auslöscht. Allein eben aus dem Grunde schien mir dieses ein Beweis von der Erzeugung der ächten gemeinen Luft zu seyn, wenn auch diese Luft immer noch in etwas verdorben war. Noch ein anderer Beweis, daß derjenige Theil der fixen Luft, welcher übrig bleibt, wo nicht gänzlich atmosphärische Luft, doch zum wenigsten ein Theil derselben ist, ist dieser, daß sie durch Beymischung der salpeterartigen Luft sich trübet und vermindert, wovon ich weiter unten etwas sagen werde.

Verschiedene Versuche, die ich einmal anstellte, um die fixe Luft mit der atmosphärischen, in der ich einen Teig von Eisenfeilspänen, Schwefel und Wasser einige Zeit lang hatte stehen lassen, zu mischen, haben mich noch mehr berechtiget zu glauben, daß man sehr wenig zu der fixen

Luft

Luft zuzusetzen brauche, um sie, wo nicht gar in eine vollkommene atmosphärische Luft, doch in eine solche zu verwandeln, die keinen weitern Veränderungen unterworfen ist, und sich nicht mit dem Wasser mischet. Denn da ich verschiedenemale diese atmosphärische Luft, in der dieser Teig gestanden hatte, mit der fixen Luft mischte, so kam es mir vor, als wenn nachher nicht viel mehr, als die Hälfte davon, von dem Wasser verschluckt werden könnte. Als ich mich aber nachher außer Stand gesetzt sah, diese Versuche zu wiederholen, so glaubte ich mich hierinne entweder selbst betrogen, oder einige Umstände, von denen der gute Fortgang allein abhieng, übersehen zu haben.

Unterdessen brachten mich doch diese Versuche, sie mögen nun betrüglich seyn, oder nicht, auf den Einfall, nachzuforschen, ob die Natur der fixen Luft durch dieses Gemisch aus Schwefel und Eisenfeilspäne auch in etwas würde verändert werden. Ich brachte daher eine solche Mischung in eine Portion so reiner fixer Luft, als ich sie immer nur bereiten konnte, und verschloß alles beydes mit Quecksilber, damit das Wasser die Luft nicht verschlucken möchte, ehe noch die Wirkung von der Mischung statt haben könnte. Die Folgen aber dieses Versuches bestunden darinne, daß die fixe Luft vermindert wurde, und das Quecksilber sich in dem Gefäße so lange hob, bis es ohngefähr den fünften Theil derselben eingenommen hatte, und so viel ich darüber urtheilen konnte, so gieng der Proceß in allen möglichen Stücken so vor sich, als wenn die Luft unter dem Gefäße atmosphärische gewesen wäre.

Das allermerkwürdigste aber bey dem Erfolge dieses Versuches war, daß die fixe Luft, in der die Mischung

gestanden hatte, und die durch dieselbe zum Theil vermindert worden war, auch nunmehr dem Wasser zum Theil dadurch unauflösbar geworden war. Ich stellte diesen Versuch viermal nach einander mit der größten Sorgfalt an, und fand, daß bey den ersten beydenmalen ohngefähr der sechste Theil ihrer ersten Quantität, und bey den beyden andernmalen der vierzehnte Theil desselben nicht mehr von dem Wasser verzehret werden konnte, und stets ihre Elasticität behielt. Um mich nun zu überführen, daß ich nicht den geringsten Fehler in Ansehung der Reinigkeit der fixen Luft begangen hätte, so that ich, als ich diesen Versuch das letztemal wiederholte, einen Theil dieser fixen Luft, die ich darzu nahm, in ein anderes Gefäß; diese Luft aber fand ich hernach ausnehmend rein, so daß sie beynahe gänzlich von dem Wasser verzehret wurde, da hingegen der andere Theil, den ich dieser Mischung ausgesetzt hatte, die entgegengesetzte Wirkung zeigte.

Schien es gleich einmal, da ich fixe Luft, die nicht mit dem Wasser gemischt werden konnte, zubereitet hatte, als ob dieselbe den Thieren nicht eben sehr viel schadete, so kam doch ein andermal eine Maus sehr geschwind darinnen um. Dieser Unterschied aber kam vermuthlich daher, weil ich unvorsichtiger Weise die Luft einmal länger als das andere in dem Wasser geschüttelt hatte.

Da nun das Eisen bey diesem Verfahren in einen Kalk verwandelt wurde, so hielt ich dafür, daß dasjenige, was der fixen Luft fehlte, wenn sie gemeine Luft werden sollte, Phlogiston wäre; und meiner Einsicht nach mochte dieses wohl hier der Fall gewesen seyn, ohngeachtet ich ganz und gar nicht begreifen kann, wie sich das Phlogiston mit der fixen

Luft

Luft verbunden haben mag. Und wenn ich eine Menge Bley in fixer Luft auf die Art, wie ich es unten beschreiben werde, verkalken ließ, so schien es doch nicht, daß die fixe Luft weniger, als vorher, von dem Wasser verschluckt würde.

Zweyter Abschnitt.

Von der Luft, in der ein Licht oder Schwefel ausgelöscht ist.

Es ist eine gemeine Erfahrung, daß eine Flamme nicht lange brennen kann, wenn die Luft nicht stets erneuert wird, und daß also die atmosphärische Luft dazu nöthig ist, ausgenommen bey den Substanzen, denen viel Salpeter beygemischt ist, denn diese brennen in luftleerem Raume, in fixer Luft, und selbst unter dem Wasser, welches die Wasserraketen sehr deutlich beweisen. Daher verlangt aber auch eine kleine Flamme zu ihrer Erhaltung eine unglaubliche Menge Luft; denn man nimmt gemeiniglich an, daß ein gewöhnliches Licht in Zeit von einer Minute ohngefähr so viel Luft, als ein Gallon (vier Kannen) beträgt, verzehre, wie man zu sagen pflegt.

Allein eben dieser erstaunende Aufwand von Luft, der bey allen Arten von Feuer, Vulcanen, u. s. w. bemerkt wird, ist ein sehr wichtiger Gegenstand physikalischer Betrachtungen. So könnte man untersuchen, was für Veränderungen in dem Wesen der Luft durch das Feuer verursacht worden sind, und entdecken, woher der große Vorrath von Luft in der Natur kommt, den sie nöthig hät, um den Schaden, der auf diese Art der Atmosphäre zugefügt

worden ist, abzuhelfen. Einige der folgenden Versuche dürften vielleicht einiges Licht über diesen Gegenstand verbreiten.

Ohngeachtet die Verminderung einer Portion Luft, in der ein brennend Licht oder Schwefel verloschen ist, sehr verschieden ist, so glaube ich doch, daß man ohngefähr $\frac{1}{15}$ oder $\frac{1}{16}$ des Ganzen für die mittlere Größe annehmen könne. Es beträgt aber diese mittlere Verminderung der Luft nur $\frac{1}{3}$ von derjenigen, welche durch die Fäulniß thierischer Körper oder Pflanzen, durch die Verkalkung der Metalle, oder durch eine von den andern Ursachen der gänzlichen Verminderung der Luft, die ich weiter unten anführen werde, bewirkt worden ist.

Ich bin schon einigemal auf den Gedanken gerathen, daß die Flamme die gemeine Luft in den Zustand versetze, daß sich die in ihr befindliche fixe Luft niederschlagen könne; denn wenn man Kalkwasser der atmosphärischen Luft aussetzt, so wird es sogleich trübe. Dieses ereignete sich allemal, wenn ich Wachslichter, Talglichter, Holzspäne, Weingeist oder Aether, mit einem Worte, einen jeden Körper, mit dem ich den Versuch angestellt habe, Schwefel ausgenommen, in einem verschlossenen gläsernen Gefäße, das in Wasser stand, verbrannte. Dieser Niederschlag der fixen Luft aber, wenn er ja hier Statt findet, mag sich wohl von gewissen aus dem brennbaren Körper herausgehenden Theilen herschreiben, die eine größere chymische Verwandtschaft mit den Bestandtheilen der Atmosphäre haben *).

Wenn

*) Diese Muthmaßung, die ich an dieser und an mehrern Stellen der erstern Abtheilung meines Werks geäußert, daß

Wenn man hingegen unter den nämlichen Umständen Schwefel anzündet, so bleibt das Kalkwasser klar, ohngeachtet sich wohl die fixe Luft als ein Theil der atmosphärischen auf die nämliche Art mochte niedergeschlagen haben, nur mit dem Unterschiede, daß das Kalkwasser, indem es sich mit der Vitriolsäure verband, mit ihr ein selenitisches Salz erzeugte, das sich im Wasser auflösete. (Ich erhielt auch wirklich ein weißes säuerlich schmeckendes Pulver von einer Portion Wasser, welches ich, indem ich vielmal Schwefel darüber angezündet, und auf die nämliche Art geschwängert hatte, abdampfen ließ.) Als ich aber diese Versuche wiederholte, und das Wasser schneller verdampfen ließ, konnte ich in diesem Pulver keine Säure mehr wahrnehmen, sondern es schien dem Kalke sehr ähnlich zu seyn. Der brennende Schwefel aber hat eine so große Wirkung auf das Kalkwasser, wenn man ihn auch nur ein einzigesmal darüber anzündet, daß man es durch Hineinhauchen nicht zu trüben vermag, welches doch sonst gleich zu geschehen pflegt.

D. Hales glaubte, daß, wenn man den Schwefel zu wiederholtenmalen in der nämlichen Portion Luft anzündete, ihre Verminderung unaufhörlich fortdauern würde. Doch habe ich allemal das Gegentheil gefunden, so oft ich es auch versucht habe. Es ist gar nicht zu leugnen, daß, wenn das erstemal der Schwefel nicht ganz abgebrannt

daß die Verminderung der gemeinen Luft bey diesen und andern Verfahren wenigstens zum Theil von dem Niederschlage der fixen Luft herrühre, wird der Leser in der zwoten Abtheilung durch Beobachtungen und Versuche bestätigt finden.

brannt ist, die Wirkung dieser ersten Entzündung durch eine zwote u. s. w. zunehmen wird, doch findet diese Progression nicht lange statt.

Man kann aber in vielen Fällen, wo die Luft vermindert wird, ihre Verminderung nicht sogleich bemerken, wenn man sie nur im Wasser stehen läßt, weil sich ihr Volumen sehr oft nicht eher vermindert, als bis man sie einigemal durch das Wasser hat gehen lassen; denn auf diese Art findet das Wasser mehr Gelegenheit, denjenigen Theil der Luft, der sich von dem Reste nicht vollkommen losgemacht hat, zu absorbiren. Bisweilen habe ich aber auch eine beträchtliche Verminderung wahrgenommen, wenn ich sie nur ein einzigesmal durch kaltes Wasser habe gehen lassen. Ließ ich sie aber in Quecksilber stehen, so war die Verminderung gemeiniglich ganz unbeträchtlich, so lange dieser Versuch noch nicht mit ihr angestellt worden war, weil die Luft keine Substanz, welche nur das allergeringste von ihr hätte einschlucken können, berührte.

In Ansehung der eigenthümlichen Schwere der Luft, in welcher brennende Lichter und Schwefel verloschen sind, habe ich keinen beträchtlichen Unterschied finden können. Unterdessen bin ich überzeugt, daß sie nicht schwerer ist, als gemeine Luft, welches sich doch deutlich würde gezeigt haben, wenn, wie D. Hales und andere Gelehrte annehmen, diese große Verminderung allein sich auf die Verminderung der Elasticität der ganzen Masse gründete. Wie denn auch einige Versuche, die ich nachher hierüber anstellte, mich überzeugt haben, daß die Luft, deren Volumen auf diese Art vermindert worden war, vielmehr leichter als gemeine Luft sey. Diese Beobachtung aber kommt meiner

Muth-

Muthmaßung, daß die fixe Luft, als der schwerere Theil der gemeinen Luft, niedergeschlagen worden sey, zu statten.

Ein Thier lebt in der Luft, in welcher brennende Lichter verloschen sind, beynahe, wo nicht gänzlich, so lange, als in gemeiner Luft. Ich wunderte mich hierüber ausnehmend, weil ich mir immer eingebildet hatte, daß der sogenannte Aufwand der Luft, der zu dem Athemholen oder der Unterhaltung der Flamme erfordert wird, auf einerley Art und in dem nämlichen Grade bemerkt würde, und daher auch eine gleiche Portion Luft brauchte. Doch fand ich nachher, daß Herr Boyle und andere schon längst das Nämliche beobachtet hatten. Endlich nahm ich auch wahr, daß diejenige Luft, in der man Schwefel angezündet hatte, den Thieren nicht im geringsten schädlich war, sobald sich nur die Dämpfe, die im Anfange die Luft sehr wolkicht machen, vollkommen verzogen hatten.

Hier muß ich den Leser erinnern, daß er ja nicht das gewöhnliche Anzünden des Schwefels, oder der Schwefelhölzer, (d. i. Stückchen Holz, welche in Schwefel getaucht worden,) mit dem Anzünden des Schwefels vermittelst eines Brennspiegels oder eines fremden Feuers verwechsele; denn in dem ersten Falle erfolgt nichts mehr, als was von einer jeden andern Flamme oder feurigen Dampfe erfolgt, der nicht brennen wird, wenn die Luft, die ihn umgiebt, verdorben ist, und daher auch sogleich, als die Luft sehr unrein wird, verlöscht. Brennender Schwefel also setzt die Luft in den nämlichen Zustand, wie angezündetes Holz. Wenn man aber den Brennpunkt eines Brennspiegels eine geraume Zeit entweder auf Schwefel oder Holz gerichtet hat, so erhält man erst, wenn es

nicht

nicht mehr in sich brennen kann und zur **Kohle** geworden ist, eine ähnliche, allein weit stärkere Wirkung; die Luft wird alsdann auf den äußersten Grad vermindert, und durch und durch verderbt. Und in der That wird auch in dem letzen Falle, welches man weiter unten finden wird, mehr Phlogiston aus diesen Körpern entbunden, als in dem ersten. Ohngeachtet ich es nun bey diesem Versuche nie gänzlich so weit mit Schwefel habe bringen können: so läßt mich doch die Verminderung der Luft, die ich schon auf diese Art hervorgebracht habe, vermuthen, daß ich die nämliche Wirkung würde haben bewerkstelligen können, wenn ich den Proceß etwas länger fortgesetzt hätte.

Ich las nachher in den Nachrichten der Naturforschenden Gesellschaft zu Turin auf der 41ten Seite des ersten Bandes, daß die Luft, in welcher Lichter ausgelöscht wären, dadurch, daß man sie einem beträchtlichen Grade von Kälte ausgesetzt, oder sie in Blasen zusammengedrückt hatte, (denn man glaubte, daß die Kälte, auch nur in so ferne sie die Luft **verdichtet**, dieses bewirkt haben solle,) vollkommen wieder hergestellt worden wäre, so daß Lichter wiederum so gut als jemals darinne gebrannt hätten. Ich wiederholte diesen Versuch, und fand wirklich, daß es mir gelang, wenn ich nur die Luft in Blasen auf die nämliche Art, wie der Graf von Saluce, von dem sich diese Beobachtung herschreibt, zusammendrückte. Da ich aber aus zureichenden Gründen den Blasen nicht traute, so drückte ich die Luft in einem gläsernen Gefäße, welches in Wasser stand, zusammen, und fand, daß der in dieser Absicht angestellte Versuch ganz und gar nicht von statten gieng. Ich drückte hierauf die Luft noch stärker zusammen,

sammen, und erhielt sie auch weit länger in diesem Zustande, als der Graf, doch ohne daß ich in ihr die geringste Veränderung bewirken konnte. Auch dieses habe ich sogar bemerkt, daß weder ein größerer Grad von Kälte, als derjenige, den er angewendet hatte, noch auch, wenn man dieselbe länger darauf wirken ließ als er, schlechterdings nichts zur Wiederherstellung dieser Gattung von Luft beytragen konnte: denn wenn ich auch einige damit angefüllte Flaschen eine ganze Nacht und in sehr starken Frösten stehen ließ, ja auch sogar, wenn ich sie in eine Mischung von Schnee und Salz setzte, so blieb sie doch in aller Rücksicht noch wie zuvor.

Man behauptet ferner in diesen Nachrichten auf der 41ten Seite, daß die Hitze einzig und allein, als das Entgegengesetzte von der Kälte, die Luft zur Erhaltung der Flamme untüchtig mache. Als ich aber den von dem Grafen in dieser Absicht angestellten Versuch wiederholte, erhielt ich nicht im allergeringsten eine ähnliche Wirkung. Ich erinnerte mich auch, daß ich schon vor einigen Jahren unter eine luftleere Glocke durch eine glühende Glasröhre Luft hatte gehen lassen, und gefunden, daß ein Licht vollkommen gut in ihr brenne. So wie auch die Luft, die man durch die Luftpumpe verdünnet hat, dadurch nicht im allergeringsten verderbt wird.

Ohngeachtet mir nun dieser Versuch mißlang, so war ich doch so glücklich, und fiel von ohngefähr auf ein Mittel, die Luft, welche durch brennende Lichter Schaden gelitten hatte, wieder herzustellen, und entdeckte endlich eines von denjenigen Hülfsmitteln, das die Natur selbst in der Absicht anwendet; ich meyne **das Wachsthum der Pflanzen.**

zen. Diese Wiederherstellung der verderbten Luft aber wird, so wie ich es mir vorstelle, von den Pflanzen bewirkt, indem sie das Entzündbare, womit die brennbaren Körper die Luft überladen haben, einsaugen. Doch mag diese Muthmaßung gegründet seyn, oder nicht, so glaube ich doch, daß die Sache selbst außer allem Zweifel ist. Ich werde nunmehr Rechnung von meinen Versuchen, die ich hierüber angestellt habe, ablegen, und einige Beobachtungen erzählen, die ich über das Wachsthum der Pflanzen in gesperrter Luft gemacht habe, und welche mich auf diese Entdeckung geführt haben.

Da die gemeine Luft sowohl zu dem pflanzenartigen als auch thierischen Leben nöthig ist, so könnte man leicht auf den Gedanken kommen, daß beyde, Thiere und Pflanzen, einerley Wirkung auf die Luft haben müßten. Und ich muß gestehen, daß, als ich das erstemal einen Stängel von der Münze unter ein gläsernes Gefäß, das umgekehrt im Wasser stand, setzte, ich nichts anders erwartete. Allein, da ich sie einige Monate unter dem Glase hatte fortwachsen lassen, fand ich, daß diese Luft weder die Lichter auslöschte, noch auch einer Maus, die ich hinein setzte, im allergeringsten schadete.

Der Pflanze selbst wiederfuhr übrigens nicht das allermindeste, als was ihr nothwendiger Weise vermöge des engen Raums, in dem sie sich befand, und was allen den Pflanzen, die ich in verschiedenen andern Gattungen Luft hatte wachsen lassen, wiederfahren war. Die Blätter, welche nachkamen, waren immer kleiner, als die vorhergehenden, so daß sie endlich nicht dicker, als die Köpfe von sehr kleinen Stecknadeln waren. Die Wurzel gieng ein,

ein, so wie auch der unterste Theil des Stängels, und demohngeachtet wuchs der obere Theil der Pflanze fort, weil er durch den schwarzen und verfaulten Stängel erhalten wurde. Bey dem dritten oder vierten Aufkeimen der Blätter wuchsen lange weiße haarenähnliche Fäden da hervor, wo sie an dem Stängel ansaßen, oder auch zuweilen aus dem Stamme selbst, die sich so viel ausbreiteten, als es das Gefäß, in dem die Pflanze wuchs, welches bey meinem Versuche ohngefähr zwey Zoll im Durchmesser betrug, zulassen wollte. Auf diese Art hielt sich ein Stängel von der Münze einen ganzen Sommer durch, so daß immer ein alter Zweig eingieng, indem ein neuer an seiner Stelle aufschoßte, doch in der Folge immer weniger und weniger.

Will man diese Versuche nachmachen, so muß man vorzüglich darauf sehen, daß man alle verdorbene Blätter von der Pflanze abreißt, damit sie nicht in Fäulniß übergehen, und die Luft anstecken können. Ich habe selbst die Erfahrung gemacht, daß ein frisches Kohlblatt, welches ich unter ein Glas mit gemeiner Luft brachte, binnen einer einzigen Nacht die Luft so verderbt hatte, daß ein Licht den folgenden Morgen darauf nicht mehr in ihr brennen wollte, ohngeachtet das Blatt noch nicht den geringsten faulen Geruch von sich gab.

Da ich nun sahe, daß die Lichter in derjenigen Luft, in welcher Pflanzen lange Zeit gewachsen hatten, vortrefflich brenneten, und außerdem noch einige andere Ursachen hatte, anzunehmen, daß etwas mit dem Wachsthum der Pflanzen verbunden seyn müsse, welches die von dem Athmen verdorbene Luft wiederherstellete, so kam es mir

vor, daß das nämliche Verfahren auch die Luft, welche von brennenden Lichtern Schaden gelitten hatte, wiederherstellen könnte.

Ich setzte hierauf am 17. August 1771 einen Stängel von der Münze in eine Menge Luft, in der ein Wachslicht ausgelöscht war, und fand am 27. eben dieses Monats, daß ein anderes Licht vollkommen gut darinne brannte. Diesen Versuch wiederholte ich zu Ende eben dieses Sommers wohl acht bis zehnmal mit dem nämlichen glücklichen Erfolge.

Ich theilte auch einigemal die Portion Luft, in der ein Licht ausgelöscht war, in zween Theile, und setzte eine Pflanze in den einen Theil, und den andern ließ ich in dem gläsernen Gefäße ohne Pflanze im Wasser stehen. Es fand sich aber allemal, daß ein Licht in der ersten brennen blieb, und in der andern auslöschte.

Gemeiniglich brauchte, nach meinen Beobachtungen, die Luft nicht mehr als fünf bis sechs Tage zu ihrer Wiederherstellung, wenn die Pflanze vollkommen frisch war; da ich doch nicht im Stande war, bey dieser Gattung von Luft, wenn ich sie in gläsernen Gefäßen in dem Wasser viele Monate lang stehen ließ, die allergeringste Veränderung, die sich etwa in ihr konnte zugetragen haben, zu bemerken. Ich habe sie auch auf ganz verschiedene Art behandelt; bald habe ich sie verdichtet, bald verdünnt, bald habe ich sie auch wieder der Flamme und der Hitze ausgesetzt u. s. w. Endlich habe ich sie auch mit Ausdünstungen von verschiedenen Substanzen angefüllt, ohne die geringste Veränderung in ihr hervorbringen zu können.

Im

Im Jahr 1772 stellte ich Versuche an, die meine Meynung über die Wiederherstellung der Luft, in der Lichter verlöscht waren, durch das Wachsthum der Pflanzen zur Gnüge bestätigten. Den ersten dieser Versuche stellte ich in dem Monat May an, und wiederholte ihn sodann in diesem und den folgenden zwey Monaten sehr oft mit dem nämlichen guten Erfolge.

In dieser Absicht nahm ich nunmehr Flammen von verschiedenen andern Körpern, weil ich zeithero nur Wachs- und Talglichter genommen hatte. Der Versuch gieng auch den 24. Junius mit Luft, in der ich Weingeist hatte abbrennen lassen, vollkommen gut von statten; und den 27. desselben Monats darauf gelang es mir eben so gut mit Luft, in der Schwefelhölzer verloschen waren; eine Wirkung, an der ich das Jahr zuvor gezweifelt hatte.

Als ich hierauf sehr viele frische Blätter von der Münze in eine kleine Portion Luft, in der Lichter gebrannt hatten, that, die alten nun herausnahm, und hinwiederum frische hineinlegte, und dieses einige Zeit fortsetzte: konnte ich keine Verbesserung an der Luft wahrnehmen; dieses war mir nun ein deutlicher Beweis, daß die Wiederherstellung der Luft bloß und allein von der **Vegetation der Pflanzen** abhänge.

Es konnte aber auch keine besondere Eigenschaft der Münze, welches die Pflanze war, der ich mich allemal bis zum Julius 1772 bedient hatte, die Ursache dieser merkwürdigen Wirkung seyn; denn am 16. dieses Monats fand ich eine Portion dieser Luft durch einen Melissen-

 stängel,

stängel, den ich von dem 7. dieses Monats darinne hatte wachsen lassen, vollkommen wiederhergestellt.

Daß ferner diese Wiederherstellung der Luft gar nicht den aromatischen Ausdünstungen dieser beyden ersten Pflanzen zuzuschreiben sey, konnte man nicht nur daraus sehen, daß das wesentliche Oel der Münze nicht die geringste merkliche Wirkung in dieser Luft hervorbrachte, sondern auch daraus, daß die verderbte Luft vermitteist einer andern Pflanze, mit Namen: Kreuzwurzel, die gemeiniglich mitten unter dem Unkraute stehet, und einen unangenehmen Geruch hat, eben so gut wiederhergestellt werden konnte. Dieses war das Resultat meines Versuches, den ich den 16. Jul. anstellte, nachdem ich zuvor die Pflanze vom 8. dieses Monats in gebrannter Luft hatte wachsen lassen. Unter allen Pflanzen aber, mit denen ich in dieser Absicht Versuche angestellt habe, war der Spinat die allerkräftigste, der sehr schnell wächst, allein selten lange im Wasser fortkommt. Es wurde aber ein Gefäß mit gebrannter Luft in vier Tagen, und ein anderes in zween Tagen durch diese Pflanze vollkommen wiederhergestellt. Diese letztere Beobachtung machte ich den 22. Julius.

Man kann sich aber darauf überhaupt verlassen, daß diese Wirkung in weit kürzerer Zeit, als die ich angegeben habe, vor sich gehen wird, weil ich niemals einen Versuch mit der Luft anzustellen pflege, wenn ich nicht durch vorhergehende Beobachtungen vollkommen vergewissert bin, daß das Moment des Versuches, wie ich es erwartet hatte, eintreffen mußte, wenn er vollkommen gut von statten gegangen war. Ich thue dieses, damit man nicht etwa, wenn ein

Theil

Theil der Luft, mit dem ich den Versuch anstelle, zurückgehen, und also nothwendiger Weise eine kleine Beymischung der atmosphärischen vor sich gehen sollte, den Versuch für ganz falsch halten möchte, ohngeachtet ich mich, da diese Unvollkommenheit gar nichts sagen will, hinlänglich hierüber beruhigen könnte.

Dritter Abschnitt.

Von der entzündbaren Luft.

Ich habe mir immer die entzündbare Luft nach einem Verfahren, das Herr Cavendish in den philosophischen Transactionen beschreibt, aus Eisen, Zink, oder Zinn, wiewohl vorzüglich aus den beyden ersten Metallen erzeugt, weil mir dieses die wenigste Mühe machte. Wollte ich aber dieselbe von pflanzenartigen oder thierischen Körpern, oder auch aus Kohlen entbinden, so that ich diese Körper in einen Flintenlauf, küttete auf die Mündung desselben eine Glasröhre, oder ein Stückchen Tabakspfeife, an das ich hierauf eine schlaffe Blase band, um damit die entbundene Luft aufzufangen; oder ich fieng auch die Luft auf die Art, wie es die 7. Figur vorzeigt, in einem Gefäß mit Quecksilber auf.

Ich bin vollkommen überzeugt, daß es nicht einen einzigen pflanzenartigen, thierischen, oder auch brennbaren mineralischen Körper giebt, der nicht, wenn man ihn auf die vorherbeschriebene Art behandelt, und ihn stark genug erhitzt, entzündbare Luft in dem größten Ueberflusse von sich geben sollte. Allein die allermeiste Luft kann man erhalten, wenn man die Körper so geschwind und so

heftig, als es nur immer möglich ist, erhitzt. Denn wenn man übrigens beym Verkütten und andern Umständen vorsichtig zu Werke gehet: so kann man bey einer jähen Feuerung vielleicht sechs, ja wohl gar zehnmal so viel Luft erhalten, als bey einem langsamen Feuer; ohngeachtet der letzte Grad der Hitze denjenigen, die man durch eine geschwinde Feuerung erhält, vollkommen gleich ist. Ein Stück trocknes Eichenholz, das ohngefähr zwölf Gran wiegt, giebt gemeiniglich bey geschwinder Feuerung, eine Schöpsblase voll entzündbare Luft; da man hingegen von demselben nicht mehr, als zwey oder drey Unzen Maaß erhält, wenn man ihm den nämlichen Grad des Feuers erst nach und nach giebt. Woher aber dieser Unterschied kommen mag, kann ich nicht sagen. Vielleicht verläßt das Phlogiston, welches man langsamer entbindet, den Körper nicht vollkommen, sondern gehet in eine andere Art von Verbindung mit seiner Grundmischung über; und da die Holzkohlen, welche man langsam erzeugt, mehr Phlogiston in sich enthalten, als die man sehr geschwind zubereitet, so möchte es wohl nicht undienlich seyn, die Eigenschaften der Holzkohlen aus diesem Gesichtspunkte zu betrachten.

Wenn die entzündbare Luft jähe entbunden wird, so führt sie überhaupt einen sehr starken und auffallenden Geruch mit sich, aus welchem Körper sie auch immer entbunden seyn mag. Allein er äußert sich doch auf dreyerley ganz verschiedene Arten, nachdem die Luft von mineralischen, vegetabilischen und thierischen Substanzen genommen worden ist. Dieser letztere ist äußerst unangenehm, und bleibt stets derselbe, man mag die Luft von

einem

einem Knochen, oder auch von einem alten ausgetrockneten Zahne, von einem milden muskulösen Fleische, oder einem jeden andern Theile des Thieres entbunden haben. Ein jeder Körper, der angezündet wird, giebt den nämlichen Geruch von sich, weil der dicke Rauch, der aus den Körpern aufsteigt, ehe sie noch in Flamme aufgehen, nichts anders, als die darinn enthaltene entzündbare Luft ist, welche von der Hitze entbunden wird, und alsdann sich durch und durch entzündet. Der Geruch der entzündbaren Luft war, so viel ich habe wahrnehmen können, stets derselbige, wenn ich sie von Körpern, die unter ein Reich gehören, genommen hatte. Es war auch der Geruch immer der nämliche, es mochte nun die entzündbare Luft von Eisen, Zink oder Zinn, von einer Gattung Holz, oder wie ich schon oben angemerkt habe, von irgend einem Theile eines thierischen Körpers entbunden worden seyn.

Wenn man eine Portion entzündbare Luft, die man sehr schnell erzeugt hat, in einem gläsernen Gefäße, das im Wasser steht, aufbewahret, so wird sich der Geruch sogar durch das Wasser verbreiten, auf dem sich auch sogleich eine dünne Haut, die ganz mit verschiedenen Farben spielt, erzeuget. Entband ich die entzündbare Luft aus Eisen, so schien diese Materie ein rother Oker, oder eine Eisenerde zu seyn, wie ich hernach fand, als ich eine beträchtliche Menge davon sammelte. Entband ich sie aber aus Zink, so war sie eine weißliche Substanz, die ich für einen metallischen Kalk hielt. Dieser schlug sich auf dem Boden des Gefäßes nieder, und sahe wie Wolle aus, wenn ich in dem Wasser herumfuhr. Ist

nun das Wasser einmal auf diese Art damit angeschwängert, so setzt es diesen Schaum auch noch eine sehr lange Zeit nachher, wenn man die Luft schon davon weggenommen hat, an. Diese Beobachtung habe ich sehr oft in Ansehung des Eisens gemacht.

Ich habe ferner bemerkt, daß die entzündbare Luft, welche ich bey einem heftigen Aufbrausen erzeugte, viel entzündbarer war, als diejenige, welche ich bey einem schwachen Aufbrausen entband; es mochte nun in der Mischung entweder mehr Wasser oder Vitriolöl enthalten seyn; so wie auch der auffallende Geruch in dem ersten Falle weit heftiger, als in dem letzten war. Man schätzt den höhern Grad ihrer Endzündbarkeit nach der größern Anzahl von Explosionen, die nach einander erfolgen, wenn man ein Licht vor die Oeffnung eines damit angefüllten Fläschchens hält *). Es ist unterdessen möglich, daß dieser mindere Grad der Entzündbarkeit vielleicht zum Theil daher kommen mag, weil die Luft sich um desto länger in der Blase hat aufhalten müssen, je langsamer sie entbunden worden ist, ohngeachtet mir der Unterschied immer noch zu groß zu seyn scheint, als daß man ihn dieser einzigen Ursache zuschreiben könnte. Ich sollte meynen,

*) Um diese Probe anzustellen, muß man die Oeffnung des Fläschchens nach einer jeden Explosion, die unmittelbar eine Flamme begleitet, verstopfen, (ich bewerkstellige dieses gemeiniglich mit dem Zeigefinger derjenigen Hand, in der ich das Fläschchen halte,) weil sonst die entzündbare Luft so lange fortbrennt, bis sie gänzlich verzehrt ist; ohngeachtet man dieses am Tage nicht bemerken kann.

nen, es wäre wohl der Mühe werth, diesen Versuch, vermöge einer andern Vorrichtung, wobey man keine Blase gebrauchte, anzustellen.

Man nimmt gemeiniglich an, die entzündbare Luft mische sich nicht mit dem Wasser, und sie scheine überhaupt, wenn man sie auch einige Monate in dem Wasser aufbewahrte, den nämlichen Grad der Entzündbarkeit zu behalten. Allein das Wasser, in dem ich sie stehen ließ, verzehrte wirklich etwas von der entzündbaren Luft, die ich aus vegetabilischen oder animalischen Körpern entbunden hatte, ohngeachtet man sich vielleicht einbilden könnte, daß hier fixe Luft, welche sich zugleich mit ihr aus den Körpern entbunden hatte, derselben beygemischt worden wäre. Ich habe aber noch einen unauflöslichen Beweis vor mir, daß entzündbare Luft, die lange im Wasser gestanden hatte, wirklich aller ihrer Entzündbarkeit verlustig geworden, ja sogar in einen Zustand versetzt worden war, daß sie die Lichter weit eher auslöschte, als diejenige, in der Lichter ausgelöscht waren. Nach dieser Veränderung schien sie sich sehr vermindert zu haben, und tödtete immer ein Thier nach dem andern, so wie ich es in sie hineinbrachte.

Diese merkwürdige Erscheinung beobachtete ich den 25. May 1771 zum erstenmale, als ich eine Portion entzündbarer Luft, die ich schon bey drey Jahren aus Zink entbunden hatte, untersuchte. Ich stellte hierauf sogleich zwey Viertheilflaschen, davon ich eine mit entzündbarer Luft aus Eisen, und die andere mit derselben Luft aus Zink anfüllte, neben einander hin. Als ich sie nun im Anfange des folgenden Decembers untersuchte, so war

das Volumen der Luft aus Eisen, wenn ich mich nicht sehr betrogen habe, beynahe um die Hälfte vermindert worden; denn ich fand die Flasche halb voll Wasser, da ich doch sehr gewiß wußte, daß, als ich sie hingesetzt hatte, sie gänzlich mit Luft angefüllt gewesen war. Diejenige hingegen, welche aus Zink entbunden worden war, war nicht vermindert, sondern die Flasche war so voll, wie zuvor.

Es kam mir hierauf bey meinen Beobachtungen am 19. Jul. 1772 ein anderes ähnliches Beyspiel vor, an einer Portion Luft, die halb aus entzündbarer Luft aus Zink, und halb aus Luft, in der Mäuse umgekommen waren, bestand, und die ich schon am 30. Jul. 1771 zusammengemischt hatte. Sie schien nicht im allergeringsten mehr entzündbar zu seyn, sondern es löschte in ihr die Flamme so gut aus, als in irgend einer Gattung Luft, mit der ich jemals diesen Versuch angestellt hatte. Wo ich nicht irre, so habe ich nunmehr in allem vier Beyspiele von entzündbarer Luft gehabt, die gänzlich ihre Entzündbarkeit dadurch, daß ich sie im Wasser einige Zeit stehen ließ, verloren hatten.

Ohngeachtet nun gleich eine durch Fäulniß verdorbene Luft die Flamme auslöscht, so hatte ich doch noch nicht bemerkt, daß die thierischen oder pflanzenartigen Körper, die in die Fäulniß übergegangen waren, der entzündbaren Luft nur den mindesten Grad ihrer Entzündbarkeit benommen hätten. Als ich aber im May 1771 mit der andern Portion Luft, der ich oben Erwähnung gethan habe, auch eine Portion entzündbare Luft, in der ich hatte Fleisch faulen lassen, hinsetzte, so fand ich, als ich sie den December

cember darauf mit der andern untersuchte, daß sie ihrer Entzündbarkeit gänzlich verlustig geworden war. Die Flasche aber, in der ich die Luft aufbehalten hatte, roch vollkommen, wie sehr starkes Harrogatenwasser; zum wenigsten sollte ich nicht glauben, daß es jemand im Stande seyn sollte, sie von einander zu unterscheiden.

Ich habe auch entzündbare Luft aus Zink und Eichenholz entbunden, und einige Tage nach einander Pflanzen darinne wachsen lassen: allein die Luft blieb immer noch entzündbar, ohngeachtet die Pflanzen vortrefflich darinnen wuchsen. Freylich entzündete sich die erstere nicht mit der Lebhaftigkeit, als da sie nur erst entbunden war; allein die letztere hatte sich ganz und gar nicht verändert. Daß sich aber die Entzündbarkeit in dem ersten Falle vermindert hatte, schreibe ich einigen andern Ursachen, als dem Wachsthum der Pflanzen zu.

Keine von allen den Gattungen Luft, mit denen ich zeithero Versuche angestellt habe, war ein Leiter für die elektrische Materie; allein die Farbe des elektrischen Funkens ist in verschiedenen Gattungen ausnehmend verschieden, welches mir ein Beweis zu seyn scheint, daß sie nicht alle gleich gute Nichtleiter sind. In der fixen Luft ist der elektrische Funken ausnehmend weiß, allein in der entzündbaren ist er purpurfarben, oder roth. Da nun aber die lebhaftesten Funken allemal die weißesten sind, und da man in andern Fällen, wenn die Funken roth aussehen, Ursache hat, zu muthmaßen, daß die elektrische Materie alsdann mit Schwierigkeit und weniger Heftigkeit sich fortpflanze: so ist es wohl möglich, daß die entzündbare Luft Theile enthält, die die Elektricität,

citát, obgleich unvollkommen, fortleiten, und daß ferner der elektrische Funken in der fixen Luft aus keiner andern Ursache weiß ist, als weil er schlechterdings auf keine Theile stößt, die die Elektricität fortleiten können. Wenn ich einen Funken in eine Portion entzündbarer Luft schlagen ließ, so sahe er in der Mitte ein wenig weiß aus, allein äußerlich war er mit der lebhaftesten Purpurfarbe gefärbt. Dieser Grad der weißen Farbe mochte hier wohl daher kommen, weil die elektrische Materie bey einem Schlage weit heftiger übergehet, als bey einem einfachen Funken.

Die entzündbare Luft tödtet die Thiere eben so geschwind, als die fixe Luft, öfters so geschwind, daß man es kaum gewahr werden kann, und auf die nämliche Art; denn sie werden mit Zuckungen befallen, die sogleich den Tod verursachen. Ich glaubte anfänglich, daß die entzündbare Luft mit der Zeit ihre schädliche Wirkung verlieren würde, wenn man sehr viele Thiere in ihr hätte umkommen lassen. Allein es schien dieses sich nicht so zu verhalten; denn ich konnte eine große Anzahl von Mäusen in einer kleinen Portion dieser Luft, die ich verschiedene Monate in dieser Absicht hatte stehen lassen, umbringen, ohne daß die Luft dadurch merklich verbessert ward. Es kam die letzte Maus, so wie die erste, den Augenblick, als ich sie hineinsetzte, um.

Ich bildete mir einmal ein, ich würde durch eine Mischung der fixen und entzündbaren Luft gemeine Luft hervorbringen können, weil diese beyden Gattungen ganz verschiedene und einander ganz entgegengesetzte Eigenschaften besitzen, und glaubte auch wirklich, so lange ich

diese

diese Mischung in Blasen vornahm, in meinem Vorhaben glücklich gewesen zu seyn. Allein ich entdeckte nachher, daß die dünnen Blasen nicht im Stande waren, sie vor der Mischung mit der äußern zu schützen. Eben so wenig ist Kork hinreichend, die verschiedenen Gattungen Luft zu verschließen, wofern man nicht die Flaschen, in welchen sie verschlossen sind, mit ihrer Mündung unterwärts gekehrt, und mit etwas Wasser in ihren engen Hälsen stehen läßt, welches wirklich eben so gut ist, als wenn man die Luft in Gefäßen, die ins Wasser gesetzt sind, stehen läßt. Auf diese Art aber habe ich verschiedene Gattungen der Luft viele Jahre lang erhalten.

Ich mochte aber eine Methode wählen, welche ich nur immer wollte, um die Mischung der fixen und entzündbaren Luft zu bewerkstelligen: so waren sie doch alle unwirksam. Demohngeachtet halte ich es doch für meine Schuldigkeit, den Fortgang eines und des andern Versuchs, den ich mit einem gleichen Gemische von diesen beyden Gattungen Luft, welches ich beynahe drey Jahr aufbewahrt hatte, angestellt, zu erzählen, weil sie mir zu beweisen scheinen, daß dieselbe in dieser langen Zeit doch in etwas auf einander gewirkt hätten. Und zwar untersuchte ich diese Mischung am 27. April 1771. Eine Portion derselben hatte ich in Quecksilber stehen lassen, und die andere in einer mit Kork und etwas Wasser verschlossenen Flasche. Als ich nun die letztere unter dem Wasser öffnete, drang das Wasser sogleich hinein, und füllte die Flasche beynahe zur Hälfte; das übrige, was hernach noch vom Wasser absorbirt wurde, betrug eben nicht viel. Hier mochte wohl wahrscheinlicher Weise das Wasser in

der Flasche einen beträchtlichen Theil der fixen Luft in sich genommen haben, so daß dadurch die entzündbare Luft ausnehmend verdünnt worden war; und doch betrug die ganze Quantität der Luft, die schlechterdings ihre Elasticität mußte verloren haben, zehnmal mehr, als das Volumen des Wassers; ohngeachtet man doch nie gefunden hatte, daß das Wasser mehr, als noch einmal so viel fixe Luft in sich nehmen könne. Doch habe ich nachher Gelegenheit gehabt, zu beobachten, daß die Verminderung einer Portion Luft, und besonders der fixen, weit beträchtlicher ist, als daß ich sie nach irgend einer andern schon bekannten Absorption bestimmen könnte.

Diejenige Flasche aber, die sich in Quecksilber befand, hatte sehr wenig von ihrer ersten Masse verloren. Als ich sie nun unter dem Wasser öffnete, und sie so neben einer andern Flasche stehen ließ, die ich seit drey Jahren halb mit entzündbarer und halb mit fixer Luft angefüllt hatte: so zeigte es sich, daß beyde Portionen von dem Wasser, das die Luft absorbirt hatte, in dem nämlichen Verhältnisse waren vermindert worden.

Als ich ein Licht vor die Mündung der Flasche hielt, die ich drey Jahre in Quecksilber aufbewahrt hatte, erschöpfte sich die Luft mit der ersten Explosion, eben auf die Art, wie sie es würde gethan haben, wenn die Luft in der Flasche ein Gemisch von gemeiner Luft mit der entzündbaren gewesen wäre. Da nun diese Wirkung größtentheils von der Mündung des Gefäßes abhängt, in dem die entzündbare Luft gemischt worden ist, so mischte ich gleiche Theile von diesen beyden Gattungen in der nämlichen

lichen Flasche, und nachdem ließ ich sie einige Tage im Wasser stehen, damit das Wasser die fixe Luft verschlucken sollte. Als ich nun hernach ein Licht zu ihr brachte, erhielt ich zehn bis zwölf Explosionen, (wenn ich die Flasche nach einer jeden Explosion zuhielt,) ohne daß sich die entzündbare Materie vollkommen erschöpfte.

Die Luft aber, die ich in der mit Kork verschlossenen Flasche eingeschlossen hatte, gab eben so viel Explosionen, als eine frische Mischung dieser Gattungen Luft zu gleichen Theilen in der nämlichen Flasche. Ich stellte übrigens den Versuch auch sogleich an, als die fixe Luft, wie zuvor, verzehret worden war. Es scheint daher nicht, als ob in diesem Falle diese zwo Gattungen Luft im allergeringsten auf einander gewirkt hätten.

Da ich nun die entzündbare Luft für eine mit dem Phlogiston verbundene, oder mit demselben angefüllte Luft hielt, so legte ich verschiedene Körper in dieselbe, die, wie man annimmt, eine mehrere Verwandtschaft mit dem Phlogiston haben, wie Vitriolöl, Salpetergeist, (das erste beynahe einen Monat lang,) ohne daß sich diese Luft im geringsten veränderte.

Nachher fand ich aber, daß ein Gemisch von entzündbarer Luft und rauchendem Salpetergeiste sich mit der ersten Explosion vollkommen so verzehrte, als wenn es ein Gemisch von gemeiner und entzündbarer Luft zu gleichen Theilen gewesen wäre. Ich versuchte es verschiedenemale, indem ich die entzündbare Luft in ein mit Salpetersäure angefülltes Fläschchen übergehen ließ, das mit seiner Mündung in einem Gefäße mit Salpetergeiste stand,

und

und die Flamme eines Lichtes sogleich, als ich es aus dem Gefäße genommen hatte, vor die Mündung des Glases hielt.

Ich eignete sogleich, ohne weiter darüber nachzudenken, diese merkwürdige Wirkung der entzündbaren Luft zu, welche vermöge der großen Verwandtschaft des Salpetergeistes mit dem Phlogiston, ihrer Entzündbarkeit zum Theil sey beraubt worden, und stellte mir dahero vor, daß wenn ich diese beyden Körper länger bey einander stehen ließe, und sie noch dazu heftig untereinander schüttelte, ich der Luft alle ihre Entzündbarkeit benehmen würde: allein durch keines von diesen Verfahren erlangte ich meine Absicht; sondern die Luft gab immer noch nur eine Explosion, wie vorher.

Als ich endlich eine Portion entzündbarer Luft, die ich mit Dämpfen von rauchendem Salpetergeiste gemischt hatte, durch eine Menge Wasser gehen ließ, und sie in einem andern Gefäße auffieng, konnte ich an ihr nicht die geringste Veränderung, die sie etwan dabey erlitten hätte, wahrnehmen, sondern sie verschwand gänzlich nach einigen auf einander folgenden Explosionen, wie die reinste entzündbare Luft. Daher mochte die oben erwähnte Wirkung von dem Rauche des Salpetergeistes herrühren, der die Stelle der gemeinen Luft bey der Entzündung vertrat, welches auch mit den übrigen Versuchen, die ich über den Salpeter angestellt habe, vollkommen übereinstimmt.

Es fiel mir hierauf am 25. Jul. 1772, ohne die geringste besondere Aussicht vor mir zu haben, ein, viele verschiedene Gattungen von Luft einem Wasser, aus dem ich die Luft durch das Feuer herausgetrieben hatte, auszusetzen.

zusetzen. Ich erhielt auch hieraus in verschiedenen Betracht gänzlich unerwartete Wirkungen, die mich auf eine Menge neuer Entdeckungen über die Eigenschaften und Verwandtschaften der verschiedenen Gattungen Luft, in Ansehung des Wassers, führten. Unter andern wurde eine Portion entzündbare Luft, die ich von den vorigen Versuchen noch da stehen hatte, binnen zween Tagen um drey Viertheil vom Wasser verzehrt, und das, was davon übrig blieb, war nur noch sehr wenig entzündbar.

Ich bewegte überdieses eine Portion sehr stark entzündbarer Luft in einem gläsernen Gefäße, welches in einer weiten Wanne mit Wasser stand, dessen Oberfläche der atmosphärischen Luft ausgesetzt war, und bemerkte, daß beynahe der vierte Theil dieser Portion Luft verschwunden war, als ich dieses Verfahren ohngefähr zehn Minuten fortgesetzt hatte. Da ich nun ferner sah, daß der übrige Rest im Glase mit der salpeterartigen Luft aufbrausete, so schloß ich hieraus, daß sie zum Athemholen tauglich geworden wäre, da doch eigentlich diese Gattung von Luft vor dieser Behandlung so schädlich war, als es nur eine von den andern Gattungen Luft seyn kann. Um mich nun davon zu vergewissern, setzte ich eine Maus in ein Gefäß, das 2½ Unzenmaaß von dieser Luft enthielt, und fand, daß diese Maus auf zwanzig Minuten darinne am Leben blieb, welches die nämliche Zeit ist, die eine Maus in einer eben so großen Portion gemeiner Luft würde gelebt haben. Ich zog sogar diese Maus lebendig wieder heraus, und sie erholte sich auch völlig wieder. Auch war die Luft, in der sie so lange geathmet hatte, immer noch entzündbar, wie-

wohl sehr schwach; ich habe sie auch sogar noch in dem Zustande angetroffen, wenn die Maus wirklich in ihr umgekommen war. Eine auf diese Art durch die Bewegung im Wasser verminderte entzündbare Luft giebt nur eine Explosion, wenn man ihr ein Licht nähert, vollkommen wie ein Gemisch aus entzündbarer und gemeiner Luft.

Ich schloß aus diesem Versuche, daß, wenn ich dieses Verfahren fortsetzen wollte, ich auf diese Art der entzündbaren Luft alle ihre Entzündbarkeit würde benehmen können; und wie ich nachher fand, hatte ich mich nicht betrogen; denn als ich die Luft länger im Wasser bewegte, ließ sie ein jedes Licht brennen, wie die gemeine Luft, nur etwas matter. Und vermöge der salpeterartigen Luftprobe schien sie auch wirklich nicht gänzlich so gut, wie gemeine Luft zu seyn. Setzte ich nun dieses Verfahren noch weiter fort, so brachte ich die Luft, die nur noch kurz zuvor einen großen Grad der Endzündbarkeit hatte, bis dahin, daß sie die Flamme auf die nämliche Art auslöschte, wie die Luft, in der Lichter ausgelöscht waren, und man war nicht mehr im Stande, sie durch die Probe mit der salpeterartigen Luft zu unterscheiden.

Ich fand aber durch oft wiederholte Proben, daß man nur mit der größten Schwierigkeit den Zeitpunkt bemerken könnte, in dem die von Metallen erzeugte entzündbare Luft, während ihres Ueberganges in die Gattung von Luft, welche die Lichter auslöscht, gemeine Luft ist. Der Uebergang also aus der einen in die andere muß ausnehmend geschwind erfolgen. Ich glaube in der That, daß in sehr vielen und vielleicht in den meisten Fällen schlechterdings

terdings kein mittler Zustand statt finde, sondern daß das Phlogiston aus der Art von Verbindung, welche die entzündbare Luft erzeugt, auf einmal in diejenige Verbindung übergehe, die zu der Gattung Luft erforderlich ist, welche die Lichter auslöscht, wenn sie so sehr mit dem Phlogiston überhäuft war, daß sie keines mehr aufnehmen kann. Unterdessen entdeckte ich doch bald darauf diesen mittlern Zustand an einer Portion entzündbarer Luft aus Eichenholz, die ich ein ganzes Jahr aufbewahrt hatte, und in der eine Pflanze eine lange Zeit fortgekommen war, obgleich sehr sparsam. Als ich nun einen Theil davon nahm, und ihn so lange im Wasser schwenkte, bis er um die Hälfte vermindert worden war, so brennte nicht nur ein Licht darinne vollkommen gut: sondern man konnte ihn auch sogar vermöge der Probe mit der salpeterartigen Luft sehr schwer von der gemeinen Luft unterscheiden.

Alsdann bemühete ich mich bey frisch entbundener und sehr entzündbarer Luft aus Eisen den Grad der Verminderung, mit dem sie aufhören würde, entzündbar zu seyn, zu bestimmen, und mußte endlich annehmen, daß sie alsdann gänzlich ihre Entzündbarkeit verloren hätte, wenn sie um etwas mehr, als die Hälfte vermindert worden wäre; denn eine Portion, die sich genau um die Hälfte vermindert hatte, war noch in etwas entzündbar, doch in dem allermindesten Grade, den man sich denken kann. Unterdessen ist es gar nicht unwahrscheinlich, daß der Erfolg dieses Versuchs sehr mannigfaltig seyn kann.

Nachdem ich nun entdeckt hatte, daß das Wasser entzündbare Luft verzehre, so wagte ich es, Wasser damit anzuschwängern, und gebrauchte hierzu die nämliche Vor-

richtung, deren ich mich bediente, wenn das Wasser fixe Luft annehmen sollte. Allein ich konnte eben nicht wahrnehmen, daß sich der Geschmack des Wassers nur merklich geändert hätte, ohngeachtet ich fand, daß übergetriebenes Wasser ohngefähr den vierzehnten Theil einer eben so großen Portion entzündbarer Luft absorbire.

Vierter Abschnitt.

Von der durch das Athemholen der Thiere, oder die Fäulniß angesteckten Luft.

Daß Lichter in einer gegebenen Menge Luft nur eine gewisse Zeit brennen, ist eine eben so bekannte Erfahrung, als diese, daß Thiere nur eine gewisse Zeit darinnen leben können; es ist aber auch die Ursache, warum die Thiere umkommen, eben so unbekannt, als jene, warum die Lichter unter den nämlichen Umständen auslöschen. Ist eine Portion Luft einmal durch einige Thiere, die in ihr, so lange sie nur konnten, athmeten, schädlich geworden, so ist kein Mittel, so viel ich weiß, noch vorhanden, diese Luft wieder zum Athmen geschickt zu machen. Unterdessen läßt sich doch im geringsten nicht daran zweifeln, daß sowohl für diese Wirkung, als auch für jene, wo die Luft zur Erhaltung der Flamme tauglich gemacht wird, in der Natur nicht gewisse Anstalten vorhanden seyn sollten, weil ohne dieselben die ganze Masse unsrer Atmosphäre nach und nach ganz untauglich zur Erhaltung des thierischen Lebens werden würde. Es ist ja auch kein Grund vorhanden, warum man glauben sollte, daß sie gegenwärtig nur im geringsten zum Athemholen weniger geschickt seyn sollte, als sie

es jemals gewesen ist. Ich schmeichle mir aber, die zwo Methoden, deren sich die Natur zu diesem großen Zweck bedient, entdeckt zu haben. Ob es aber noch mehrere gebe, und wie viel, kann ich nicht sagen.

Wenn Thiere in einer Luft, in der schon andere, die so lange, als möglich, darinne geathmet hatten, gestorben waren, auch umkommen, so muß man die Ursache davon nicht in einem Mangel eines gewissen *pabuli vitae*, welches nach einiger Meynung in der Luft befindlich seyn soll, setzen, sondern diese Wirkung der Luft selbst zuschreiben, die mit einer Materie, die die Lungen reizt, erfüllt ist; denn sie sterben beynahe allemal mit Zuckungen, mit denen sie bisweilen so geschwind befallen werden, daß sie nach einem einzigen Athemzuge unwiederbringlich verloren sind, wenn man sie auch auf der Stelle wieder herauszieht, und nicht das geringste verabsäumt, um sie wieder ins Leben zurückzubringen. Das Nämliche wiederfuhr ihnen auch, wenn ich sie in allen Gattungen schädlicher Luft, mit denen ich Versuche angestellt habe, umkommen ließ, nämlich in fixer und entzündbarer Luft, in Luft, die man mit Schwefeldämpfen angefüllt hat; in Luft, die durch einen faulenden Körper angesteckt worden; in Luft, in der ein Gemisch von Schwefel und Eisenfeilspänen einige Zeit gestanden hatte; in Luft, in der Kohlen gebrannt hatten, oder in der Metalle verkalkt worden waren, in salpeterartiger Luft, u. s. w.

Es ist bekannt, daß die **Zuckungen** die Lebensgeister weit mehr schwächen und erschöpfen, als die stärksten freywilligen Bewegungen der Muskeln. Vielleicht erschöpfen

diese über den ganzen Körper sich erstreckende Zuckungen das, was wir Lebensgeister (*vim vitae*) nennen, auf einmal gänzlich, oder doch zum wenigsten so viel, daß sie die Lungen zum Athmen ganz untauglich machen, bis das Thier erstickt, oder doch aus Mangel des Athems sich nicht wieder erholen kann.

Hat aber auch eine Maus (welches dasjenige Thier ist, dessen ich mich gemeiniglich bey diesen Versuchen bediente,) den ersten Anfall dieses Reitzes ausgehalten, oder hat sich nach und nach daran gewöhnt, so wird sie eine beträchtliche Zeit in der Luft leben, in der eine andere augenblicklich umkommen würde. Ich habe auch sehr oft gesehen, wenn ich eine frische Maus unter eine Menge Mäuse ließ, die ich in eine gegebene Menge Luft gesperrt hatte, daß sie in weniger, als der Hälfte der Zeit, die sie bereits darinne gelebt hatten, plötzlich in Zuckungen verfiel und umkam. Daher ist nicht zu leugnen, daß, wenn man den Versuch mit der schwarzen Höle *) wiederholen wollte, derjenige, welcher die erste Stunde hineinkäme,

*) Unter diesem Namen versteht man in England ein Gefängniß, in das man bey einem Kriege, den die Engländer mit den Indianern in Bengalen führten, 146 gefangene Engländer einsperrte. Da dieses Gefängniß, in dem sich alle diese Personen bey einander eingeschlossen befinden mußten, nur 11 Fuß lang, 18 Fuß breit, und sehr stark vermauert war; so blieben von ihnen allen nur 23 Personen am Leben. Man sehe Eduard Ives Reisen nach Indien und Persien, übersetzt von Dohm, 1. Th. S. 162. und daselbst die Anmerkung.

me, sich mehr Hoffnung machen könnte, darinne am Leben zu bleiben, als derjenige, der die letzte Stunde hineingelassen würde.

Ferner habe ich auch bemerkt, daß eine junge Maus stets weit länger am Leben bleibt, als eine alte, oder auch als diejenigen, welche vollkommen ausgewachsen haben, wenn ich sie in die nämliche Menge Luft that. Ich habe manchmal eine junge Maus sechs Stunden unter den nämlichen Umständen leben sehen, unter denen mir eine alte nicht eine Stunde ausdauerte. Daher sind sowohl die Versuche mit den Mäusen, als auch mit andern Thieren, sehr ungewiß. Um desto nöthiger wird es daher seyn, sie öfters zu wiederholen, ehe man sich mit einiger Zuverlässigkeit auf ihren Erfolg verlassen kann. Ein jeder gefühlvoller Mann wird sich mit mir über die Entdeckung der salpeterartigen Luft, von der ich unten handeln werde, freuen, welche eine Menge Versuche mit dem Athemholen der Thiere aufhebt, weil man vermöge derselben die Reinigkeit der Luft viel genauer zu prüfen im Stande ist.

Schon seit geraumer Zeit habe ich die Entdeckung desjenigen Hülfsmittels, dessen sich die Natur bedient, um die Luft, welche von dem Athemholen der Thiere Schaden gelitten hat, wiederherzustellen, für eine von den allerbeträchtlichsten Aufgaben in der Naturlehre gehalten. Um sie aufzulösen, habe ich eine große Menge Entwürfe probirt, bey denen ich mehrentheils auf die Wirkungen, denen die Atmosphäre in der That ausgesetzt ist, Rücksicht genommen habe. Da aber auch einige mir fruchtlos abgelaufene Versuche denenjenigen, die gesonnen sind, eine

weitere Untersuchung über diese Sache anzustellen, nützlich seyn könnten, so will ich die vorzüglichsten derselben anführen.

Das schädliche Effluvium, mit dem die Luft, in der Thiere geathmet haben, erfüllt ist, wird weder von süßem noch salzigem Wasser aufgenommen, wenn man sie ohne Bewegung stehen läßt. Ich habe sie viele Monate lang in süßem Wasser stehen lassen, und, anstatt sie verbessert zu finden, schien sie mir schädlicher geworden zu seyn, so daß, wenn ich sie durch die Methode, die ich weiter unten beschreiben werde, wiederherstellen wollte, ich hierzu mehr Zeit brauchte, als zu der Luft, die erst kürzlich schädlich geworden war. Ferner wendete ich auch viele Stunden darauf, die Luft aus einem Gefäße in das andere, zuweilen in so kalten, und zuweilen auch in so warmen Wasser, als es nur meine Hände ertragen konnten, überzufüllen, und zuweilen wischte ich auch unter währenden Versuche die Gefäße sehr oft ab, um die schädliche Materie, die sich etwa an das Glas konnte angelegt haben, und ihm ohnfehlbar den auffallenden Geruch gab, wegzubringen. Allein ich konnte mit allen diesen Verfahren insgesammt nicht das allergeringste ausrichten. Es ist also außer allen Zweifel, daß man sich von der Bewegung, die die Luft unter diesen Umständen erleidet, nicht die geringsten Vortheile versprechen darf.

Damals dachte ich aber noch nicht, daß, wenn ich die Luft in einen hohen Cylinder thäte, und ihn mit meinen Händen schüttelte, dieses ein sehr einfaches, aber ausnehmend kräftiges Mittel sey, die Luft im Wasser zu bewegen.

Ich

Ich ließ hierauf diese Luft in dünnen Gläsern einige Monate in freyer Luft stehen; allein, weder die Sonnenstralen, noch auch eine andere Wirkung, der sie vielleicht ausgesetzt war, vermochten sie wiederherzustellen.

Unter andern stellte ich auch Versuche mit verschiedenen Effluvien, welche beständig aus den Körpern in die Luft übergiengen, an; und besonders mit Dünsten aus solchen Substanzen, von denen es bekannt ist, daß sie der Fäulniß widerstehen; aber auch auf diese Art war ich nicht im Stande, die schädlichen Eigenschaften dieser Gattung Luft im allergeringsten zu verbessern.

Als ich hierauf in den Nachrichten der Petersburger Akademie der Wissenschaften las, daß ein einziges Dorf, in dem eine große Schwefelmanufaktur war, von einer Pest nichts erlitten hatte, so räucherte ich sogleich eine Portion dieser Luftgattung, oder (welches, wie ich unten zeigen werde, einerley ist,) eine Portion fauler Luft, mit einem Stückchen Schwefel aus, doch ohne einige Wirkung.

Ich kam auf einmal auf den Einfall, daß vielleicht die **Salpetersäure** in der Luft das allgemeine Wiederherstellungsmittel, das ich suchte, seyn könnte, und diese Muthmaßung wurde auch dadurch begünstiget, daß ich entdeckte, daß Lichter in einer Luft, die aus dem Salpeter entbunden worden war, fortbrennten; daher wendete ich einen guten Theil der Zeit darauf, diese schädliche Luft vermöge eines Brennspiegels, oder auf eine andere Art, mit einigen Salpeterdünsten anzufüllen; ich ließ aus der nämlichen Absicht Dämpfe vom rauchenden Salpetergeiste in sie übergehen, und beyde Methoden, eine so gut, wie die andere, waren ohne Wirkung.

Nunmehr wollte ich auch versuchen, ob ich mit der Hitze etwas ausrichten könnte. Ich füllte daher eine Blase mit Luft an, in der Mäuse umgekommen waren, band sie an ein Stückchen Tabackspfeife, dessen anderes Ende ich mit einer von Luft ganz befreyten und ganz schlaffen Blase versehen hatte. Hierauf legte ich den mittlern Theil von dem Stückchen Pfeife auf ein Kohlfeuer, blies die Kohlen mit einem Blasebalge sehr stark an, drückte nachdem die Blase wechselsweise zusammen, und ließ so die Luft verschiedenemal nach einander durch den erhitzten Theil der Pfeife gehen. Ich erhitzte auch diese Luft sehr stark im Wasser, das am Feuer stand; allein keines von diesen beyden Mitteln war im geringsten brauchbar.

Ich versuchte sie hierauf vermöge dazu gehöriger Werkzeuge zu **verdünnen** und zu **verdichten**, aber umsonst.

Es schien mir möglich zu seyn, daß vielleicht die Erde, welche ohnehin den Wurzeln der Pflanzen eine solche faule Materie, die als ein Nahrungsmittel derselben bekannt ist, zuführt, das Schädliche der Luft aufnehmen könnte; und ich ließ daher eine Quantität Luft, in der Mäuse umgekommen waren, in eine Flasche, die zur andern Hälfte mit Gartenerde angefüllt war, einige Zeit stehen. Allein die Luft verbesserte sich nicht, ohngeachtet ich sie zween ganzer Monate lang über der Erde stehen ließ.

Da verschiedene Luftgattungen, sie mögen nun in Blasen, in wohl zugestopften Flaschen, auch sogar in Flaschen mit eingeriebenen Stöpseln enthalten seyn, nicht

lange

lange von der atmosphärischen Luft abgesondert bleiben konnten: so stellte ich mir vor, daß die chymische Verwandtschaft zwischen dieser schädlichen Luft und der gemeinen Luft so groß seyn müsse, daß sie sich auch durch eine Masse Wasser, die man zwischen sie beyde stellte, mischen würde; indem das Wasser beständig etwas von der einen nehmen, und es der andern geben würde, zumal, da es von einer jeden Luft, wie ich glaube, an die es angränzte, einigermaßen angeschwängert werden muß; allein ich sahe nachher wohl ein, daß ich ohne Ursache angenommen hatte, daß die Mischung einer jeden Gattung Luft mit der atmosphärischen auf diese Art könne bewirkt werden.

Ich stellte nämlich Luft, in der ich Mäuse umkommen, und Lichter auslöschen ließ, und entzündbare Luft hin, und trennte sie von der atmosphärischen vermittelst einer so dünnen Schicht Wasser, als es sich nur immer thun ließ, ohne befürchten zu dürfen, daß es mir in einem oder ein paar Tagen wegdunsten könnte, wenn ich etwa ja nicht mit der gehörigen Behutsamkeit darauf Acht haben sollte. Allein ich konnte an ihnen nach vier bis sechs Wochen nicht die geringste Veränderung bemerken. Die entzündbare Luft blieb immer entzündbar; Mäuse starben augenblicklich in der Luft, in der schon Mäuse umgekommen waren, und Lichter wollten in der Luft, in der schon zuvor Lichter verloschen waren, nicht brennen.

Da die Luft, in der thierische oder vegetabilische Körper in Fäulniß übergegangen sind, mit derjenigen, die durch das Athemholen der Thiere schädlich geworden ist, vollkommen übereinkommt, so muß ich nunmehr, ehe ich

noch

noch von der Art und Weise, sie wiederherzustellen, handele, die Beobachtungen, die ich über diese Luft angestellt habe, vortragen.

Daß aber diese zwo Gattungen Luft in der That einerley sind, schließe ich daraus, weil sie in verschiedenen sehr merkwürdigen Eigenschaften mit einander übereinstimmten, und weil ich nicht im Stande war, den allergeringsten Unterschied zwischen ihnen wahrzunehmen. Sie löschen beyde die Lichter aus, sind beyde den Thieren schädlich, sie haben beyde den nämlichen unangenehmen Geruch, und werden beyde durch einerley Mittel wiederhergestellt.

Weil demnach die Luft, die durch die Lungen gegangen war, mit der von der Fäulniß angesteckten einerley ist, so ist es sehr wahrscheinlich, daß ein Nutzen der Lungen mit darinne bestehe, daß sie ein faules Effluvium abführen sollen, weil vielleicht außerdem ein lebendiger Körper so geschwind, als wie ein todter, in die Fäulniß übergehen möchte.

Wenn eine Maus in einer gegebenen Portion Luft fault, so nimmt gemeiniglich ihr Volumen einige Tage nach einander zu; aber nach einigen Tagen nimmt es sodann wieder ab, und wenn es schön warmes Wetter ist, so findet man binnen acht oder zehn Tagen das erste Volumen dieser Luft um $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{5}$ vermindert. Sollte man aber binnen dieser Zeit keine Verminderung bemerken können, so darf man sie nur einmal durchs Wasser gehen lassen, und es wird sogleich eine merkliche Verminderung sichtbar werden. Ich habe zuweilen gesehen, wenn ich sie ein oder zweymal durch Wasser gehen ließ, daß

beynahe

beynahe eine gänzliche Verminderung statt fand. Das nemliche ereignete sich auch bey der Luft, in der Thiere so lange, als es ihnen möglich war, geathmet hatten. So kann man auch Luft, in der Lichter ausgelöscht sind, fast immer auf diese Art vermindern.

Alle diese Verfahren nun, wie ich schon oben erinnert habe, scheinen die ganze Mischung der Luft dahin zu vermögen, daß sie einen ihrer Bestandtheile (welches die **fixe Luft**, in so ferne sie ein Bestandtheil der atmosphärischen zu seyn scheint,) fahren läßt. Da aber die fixe Luft sich sehr leicht mit dem Wasser zu mischen pflegt, so muß man dieselbe, um sie auf das beste damit zu mischen, das Wasser berühren lassen; vorzüglich da ihre Verbindung mit den andern der Luft eignen Bestandtheilen hier nur zum Theil aufgehoben ist.

Nun setzte ich auch Mäuse unter Gefäße, die ich mit ihren Oeffnungen in Quecksilber tauchte, und bemerkte, daß sich die Luft nicht zusammengezogen hatte, nachdem sie todt, ja sogar erkaltet waren. Als ich aber die Mäuse wieder herauszog, und Kalkwasser zu der Luft brachte, so wurde es sogleich trübe, und die Luft verminderte sich, wie gewöhnlich.

Ich stellte hernach den nämlichen Versuch mit einer durch die Fäulniß verdorbenen Luft an. Ich legte eine todte Maus in eine Portion gemeiner Luft unter ein Gefäß, dessen Mündung ich in Quecksilber getaucht hatte, nahm nach Verlauf einer Woche die Maus wieder heraus, indem ich sie durch das Quecksilber zog, und fand, daß sich die Luft binnen einiger Zeit um ein ansehnliches,

vielleicht

vielleicht um $\frac{1}{20}$, vermehrt hatte. Alsdann stand sie zween Tage ohne die geringste Veränderung in Quecksilber. Als ich aber nachher Wasser zu ihr ließ, wurde sie von demselben verschluckt, und dieses dauerte so lange, bis sie ohngefähr um $\frac{1}{8}$ ihres ersten Volumens vermindert worden war; und ich zweifle gar nicht, daß, wenn ich bey diesem Verfahren anstatt des gemeinen Wassers Kalkwasser genommen hätte, dasselbe sich getrübt haben würde.

Ein Fläschgen mit Kalkwasser, das unter einem gläsernen Gefäße im Wasser stand, trübte sich nicht im geringsten, und blieb, ich weiß nicht, wie lange, Kalkwasser, wenn man es nur vor der gemeinen Luft verwahrte. Allein, wenn man Mäuse in diesem Gefäße faulen läßt, so schlägt sich in einigen Tagen aller Kalk aus dem Kalkwasser nieder. Diese Wirkung kommt von der fixen Luft her, die aus der gemeinen niedergeschlagen wird, und vielleicht auch von noch mehr fixer Luft, die unter einigen Umständen, die sich bey der Fäulniß ereignen, aus den faulenden Substanzen selbst entbunden wird.

In einigen Fällen scheint die Luft, welche aus den faulenden Körpern entbunden wird, vornehmlich aus fixer Luft und einem andern entbundenen flüßigen Effluvium, welches gemeine Luft zu vermindern vermag, zu bestehen. Der folgende Versuch, der so entscheidend ist, als man ihn nur immer erdenken kann, beweist, daß das wahre faule Effluvium und die fixe Luft ausnehmend, und in der That mehr, als ich jemals erwartet habe, einander gleichen. Ich that nämlich eine todte Maus in ein hohes gläsernes Gefäß, füllte den übrigen Theil mit Quecksilber an, kehrte es um, setzte es in einen Napf mit Quecksilber,

und ließ es so zween Monate lang stehen. Binnen dieser Zeit nun hatte sich das faule Effluvium aus der Maus entbunden, und das ganze Gefäß so angefüllt, daß er schon etwas von dem aufgelöstem Blute, welches die Oberfläche des Quecksilbers bedeckte, heraustrieb. Ich füllte hierauf andere Gefäße von der nämlichen Gestalt und Größe mit der reinsten fixen Luft, die ich nur zu erzeugen vermochte, an, und setzte beyde auf einmal einer Portion Kalkwasser aus. Dieses Kalkwasser aber trübte sich in dem einen Gefäße so stark, als in dem andern, erhob sich in beyden mit der nemlichen Geschwindigkeit zu der nemlichen Höhe, so daß auch in beyden Fällen eine gleich große Quantität von dem Wasser unverschluckt zurück blieb. Unterdessen war doch die eine dieser Luftgattungen ausnehmend süß und angenehm, da hingegen die andere einen unerträglichen Geruch verursachte. Und es würde die eine von ihnen eine jede Portion gemeiner Luft, mit der sie gemischt worden wäre, vermehrt haben, da hingegen die andere sie würde vermindert haben. Zum wenigsten würde dieses geschehen seyn, wenn die Maus in einer eben so großen Menge gemeiner Luft in die Fäulniß übergegangen wäre.

Es scheint, als wenn es größtentheils auf einen gewissen **Zeitpunkt** und andere Umstände ankäme, daß die thierischen und vegetabilischen Substanzen bey ihrer Auflösung bald eine eigne faule Ausdünstung, bald fixe und entzündbare von sich geben. Allein die wenigen Versuche, die ich hierüber angestellt habe, sind mir nicht hinreichend genug gewesen, mit Zuverlässigkeit diese Umstände anzugeben.

Fauler

Fauler Kohl steckt die Luft eben so gut an, als faulende thierische Substanzen, er mag frisch, oder gekocht seyn, daher auch die Luft, welche auf diese Art verdorben ist, eben so stark vermindert wird, eben so geschwind die Lichter auslöscht, und den Thieren eben so schädlich ist. Allein, wenn man sie einer beträchtlichen Wärme aussetzt, so bringen sie in der Luft ganz verschiedene Wirkungen hervor.

Rindfleisch, oder Schöpsenfleisch, das man so nahe zu dem Feuer bringt, daß die Hitze, der es ausgesetzt ist, der Hitze des Blutes gleichet, oder dieselbe gar übertrifft, giebt in einem oder ein paar Tagen eine beträchtliche Quantität Luft von sich, es mag roh, oder gekocht seyn. Gemeiniglich absorbirte das Wasser, wie ich beobachtet habe, $\frac{1}{7}$ davon, da unterdessen der ganze übrige Rest aus entzündbarer Luft bestand. Die Luft aber, welche unter den nemlichen Umständen aus vegetabilischen Körpern entbunden wurde, war beynahe gänzlich fixe, und nicht im geringsten entzündbare Luft. Ich wiederholte nachher diese Versuche zu verschiedenenmalen bloß in Queckſilber, damit weder die gemeine Luft, noch auch das Wasser, den allergeringsten Einfluß auf die Substanzen, mit denen ich die Versuche anstellte, haben sollte. Denn auf diese Art kann die Erzeugung der Luft, oder eines jeden andern Effluviums genau bemerkt werden, das wenige ausgenommen, was etwa vom Quecksilber absorbirt, oder von den Substanzen selbst wieder eingeschluckt wird.

Läßt man nun einen vegetabilischen Körper einen oder ein paar Tage unter dieser Vorrichtung stehen, so wird er beynahe alle die Luft von sich geben, die nur bey dem

Grade

Grade der Hitze aus demselben erhalten werden kann; da hingegen ein thierischer Körper noch mehr Luft, oder ein und das andere Effluvium einige Wochen nach einander mit geringer Veränderung zu erzeugen fortfahren wird. Es ist unterdessen doch auch bemerkungswürdig, daß eine Maus, die man in Queckfilber gelegt, und sie dem nemlichen Grade von Hitze ausgesetzt hat, das eigne faule Effluvium erzeugt, wie der Geruch in der That zu erkennen giebt; da doch ein Stück Rind- oder Schöpsenfleisch, das man auf die nemliche Art behandelt, eine Luft erzeugt, deren Masse entzündbar ist, und (wenigstens in ein paar Tagen) keinen faulen Gestank von sich giebt.

Daß das faule Effluvium sich sehr leicht mit dem Wasser mischt, scheint folgender Versuch sehr deutlich zu beweisen. Wenn man eine Maus in ein cylindrisches Gefäß setzt, das mit Wasser angefüllt ist, und mit seiner Oeffnung umgekehrt in einem andern Gefäße mit Wasser stehet: so wird sich sogleich eine beträchtliche Menge elastischer Materie (die man aus eben dieser Ursache Luft nennen kann,) erzeugen, wenn nur die Witterung nicht so kalt ist, daß dadurch die Fäulniß gänzlich unterbrochen wird. Kurz darauf aber wird das Wasser einen ausnehmend stinkenden und unleidlichen Geruch annehmen, der anzuzeigen scheint, daß das faule Effluvium das Wasser durchdringet, und die angränzende Luft angreift. Da nun aber die Luft nachher oft gar nicht mehr anwächst; so hat es das Ansehen, daß diese Substanz, welche durch das Wasser hindurch sogleich, als dieselbe erzeugt worden ist, abgeleitet wird, die Luft selbst sey. Der auffallende Geruch aber beweist zur Gnüge, daß diese Luft nicht fixe

Luft ist, denn diese hat einen sehr angenehmen Geruch, sie mag nun durch die Gährung, oder aus der Kreide durchs Vitriolöl entbunden worden seyn, und verursacht nicht nur auf der Zunge, sondern auch in der Nase einen Reiz, der bis auf einen gewissen Grad ganz besonders angenehm ist, wovon sich ein jeder, der diesen Versuch unternehmen wird, sehr leicht überzeugen kann.

Wenn man mit dem Wasser, in dem die Maus gelegen hat, und das mit der faulen Luft gesättiget ist, wechselt, so wird die faule Luft in ein oder ein paar Tagen größtentheils absorbirt seyn; ohngeachtet die Maus immer noch, wie zuvor, ein Effluvium von sich giebt; denn das frische Wasser wird sogleich, als es damit gesättiget ist, sehr stark zu stinken anfangen, und die über der Oberfläche des Wassers befindliche faule Luft, wie zuvor, anwachsen. Auf diese Art habe ich von einer Maus etliche Monate lang faule Luft erhalten.

Ich ließ hierauf, um diese Beobachtung zu berichtigen, eine Maus eilf Tage in gesperrter Luft faulen, that sie hernach unter ein Gefäß, das ich gänzlich mit Wasser angefüllt hatte, und erhielt sechs Unzen Maaß Luft von ihr, die das Wasser nicht gänzlich verschluckt hatte, und die mir von dieser einzigen Maus erzeugt worden zu seyn schienen.

Eine auf diese Art aus faulen Mäusen entbundene Luft, die man ohne Beymischung gemeiner Luft im Wasser stehen hat, löscht die Flamme aus, und ist den Thieren schädlich, doch nicht mehr, als gemeine Luft, die nur von der Fäulniß angesteckt worden ist. Will man aber eine

Menge

Menge von dieser faulen Luft sammlen, ohne daß sie sich mit dem Wasser mischen soll, so ist dieses sehr beschwerlich und mühsam, weil die Luft, die man sammlet, in dem nemlichen Verhältnisse, in welchem sie erzeugt worden war, wieder von dem Wasser verschluckt wird, über dem sie steht. Doch habe ich niemals unternommen, dieses Verhältniß zu bestimmen. Wahrscheinlicher Weise ist es aber hier die nemliche Verhältniß, welche zwischen einer Portion fixer Luft, die nicht sogleich vom Wasser aufgenommen worden ist, und ihrem Reste statt findet. Es ist daher auch höchst wahrscheinlich, daß diese Luft, die ich anfänglich durch die Benennung eines **faulen Effluviums** unterschieden, nichts anders, als fixe Luft mit einer beygemischten brennbaren Materie ist, die bey diesem und andern Processen die gemeine Luft vermindert.

Ohngeachtet nun ein jeder Körper, den man in einer Portion gemeiner Luft in die Fäulniß übergehen läßt, dieselbe vermindert, so habe ich doch bis jetzo dieselbige Würkung noch nicht wahrnehmen können, wenn ich der gemeinen Luft faule beymischte; allein ich habe auch auf die Art, wie ich zeither diesen Versuch gemacht habe, die faule Luft durch eine Masse Wasser müssen gehen lassen, welches sogleich das Phlogiston, das die gemeine Luft vermindert, mochte absorbiret haben.

Verschiedene Insekten bleiben in der Luft, die durch die Fäulniß animalischer oder vegetabilischer Körper angesteckt worden ist, am Leben; da hingegen ein einziger Athemzug davon ein jedes anderes Thier augenblicklich tödtet. Ich habe diesen Versuch sehr oft mit Fliegen und Schmetterlingen angestellt. Die **Blattläuse** befin-

den sich auf den Pflanzen, die in dieser Luft wachsen, eben so wohl, als wenn sie in freyer Luft wüchsen. Ich habe mich sogar sehr oft genöthiget gesehen, die Pflanzen aus der faulen Luft, in der sie wuchsen, herauszunehmen, um den Schwarm von diesen Insekten, der sich auf ihnen gesammlet hatte, abzukehren; und demohngeachtet verbargen sich einige sehr gut, und vermehrten sich unter diesen Umständen so geschwind, daß ich die Pflanzen selten ganz rein von ihnen erhalten konnte.

War die Luft nur erst, und zwar sehr stark mit Fäulniß angesteckt worden, so, daß man sie sogar durch das Wasser roch, und man setzte Stengel von der Münze in sie hinein; so gieng sie sogleich ein, und ihre Blätter wurden schwarz. Erhielt sich diese Pflanze aber auch einige Zeit darinne, so kam sie auf eine ganz bewundernswürdige Art darinnen fort. Unter keinen andern Umständen habe ich jemals Pflanzen so gut fortkommen sehen, als in dieser Luftgattung, welche doch dem thierischen Leben unmittelbar den Untergang bringt. Auch sogar, wenn diese Pflanzen sich in einem Gefäße mit solcher Luft drängten, war ein jedes Blatt vollkommen frisch; die jungen Zweige breiteten sich in Aeste nach verschiedenen Richtungen aus, und wuchsen weit schneller, als andere ähnliche Pflanzen, die ich eben so in gemeiner Luft wachsen ließ.

Aus dieser Wahrnehmung schloß ich, daß die Pflanzen die Luft nicht nur nicht auf die nemliche Art anstecken, wie das thierische Athemholen, sondern vielmehr die gegenseitige Würkung hervorbringen, ja sogar etwas darzu beytragen, die Luft gesund und milde zu erhalten, wenn sie dadurch, daß Thiere darinne gelebt und geathmet hatten, gestorben

gestorben und in Fäulniß übergegangen waren, verdorben war.

Um mich nun davon zu überzeugen, nahm ich eine Portion Luft, machte sie dadurch, daß ich Mäuse in ihr athmen und sterben ließ, durch und durch schädlich, und theilte sie hierauf in zween Theile. Mit der einen Hälfte füllte ich unter dem Wasser eine Flasche an, und in die andere (die noch in dem gläsernen Cylinder, der im Wasser stand, war,) setzte ich einen Stengel von der Münze. Dieses geschahe zu Anfange des Augusts 1771; und acht oder neun Tage darauf fand ich, daß eine Maus in demjenigen Theile der Luft, worinne der Stengel Münze war, sich vollkommen wohl befand, augenblicklich aber umkam, sobald ich sie in den andern Theil dieser oben erwähnten schädlichen Luft brachte, die ich eben so, nur ohne Pflanze stehen gehabt hatte.

Ich wiederholte diesen Versuch verschiedenemal, und stellte ihn bald mit Luft an, in der ich Mäuse hatte athmen und sterben, bald mit Luft, in der ich Pflanzen oder Thiere hatte in die Fäulniß übergehen lassen; und immer mit dem nemlichen Erfolge.

Einsmals ließ ich eine Maus in einer Portion Luft, welche zwar schädlich gewesen, allein durch das oben angegebne Verfahren wiederhergestellt worden war, leben und sterben, und sie lebte beynahe so lange, als sie vermuthlich in einer eben so großen Menge frischer Luft würde gelebt haben. Diese Zeit aber ist so ausnehmend verschieden, daß es sehr schwer ist, ein Urtheil darüber zu fällen; da ohnehin das Symptom des schwereren Athemho-

lens in dieser Luft sich eher zu äußern schien, als es sich in gemeiner Luft würde geäußert haben.

Da nun aber die Pflanzen, deren ich mich bediene, in fauler Luft so augenscheinlich wachsen und fortkommen, da es eine ganz bekannte Sache ist, daß alle faule Materie eine schickliche Nahrung für die Wurzeln der Pflanzen abgiebt, und da es ferner auch gewiß ist, daß die Pflanzen ihre Nahrung sowohl durch ihre Blätter, als durch die Wurzel erhalten; so scheint es höchst wahrscheinlich, daß vielleicht die Blätter der Pflanzen das faule Effluvium zum Theil aus der Luft an sich ziehen, und daher die zurückgebliebene Luft zum Athmen nur desto geschickter machen.

Gegen das Ende dieses Jahres wollten einige dieser Versuche mir nicht so gut, als zuvor, gelingen; und es ereignete sich sogar, daß die Luft, die ich schon wiederhergestellt hatte, in ihren vorigen schädlichen Zustand zurückkehrte. Ich ließ daher mein Urtheil über die Kraft der Pflanzen, die schädliche Luft wiederherzustellen, noch ausgesetzt, bis ich Gelegenheit haben würde, meine Versuche mit mehrerer Aufmerksamkeit zu wiederholen. Ich nahm sie daher im Sommer 1772 wieder vor, und erhielt sogleich den unwidersprechlichsten Beweis von der Wiederherstellung der faulen Luft durch das Wachsthum der Pflanzen. Da nun diese Beobachtung doch etwas wichtig, und die darauf folgende Veränderung in Ansehung des Zustandes dieser Luft ziemlich merkwürdig ist, so halte ich es für nöthig, eine sehr umständliche Nachricht von meinen Beobachtungen zu ertheilen.

Die

Die Luft, mit der ich die ersten Versuche anstellte, hatte ich dadurch, daß ich Mäuse in ihr hatte umkommen lassen, ausnehmend schädlich gemacht; dieses geschahe den 20 Junius. In ein cylindrisches Gefäß, das beynahe ganz mit einem Theile dieser Luft erfüllt war, setzte ich einen Stengel von der Münze, da ich unterdessen den andern Theil in einer Flasche auf die nemliche Art aufbewahrte, und am 27 dieses nemlichen Monats, und nicht eher, stellte ich eine Probe mit ihnen beyden an, indem ich eine Maus in ein $2\frac{1}{2}$ Unzenglas that, das ich mit jeglicher Gattung dieser Luft anfüllte, und bemerkte folgende Würkungen.

Da ich dieses Gefäß mit der Luft anfüllte, in der die Münze gewesen war, so lebte eine große Maus fünf Minuten darinne, ehe sie nur das geringste Kennzeichen einiger Unruhe blicken ließ. Ich nahm sie sodann wieder heraus, und fand, daß sie noch eben so stark und lebhaft war, wie vorher, da ich sie hineinsetzte. Allein in der Luft, die ich nur in der Flasche stehen gehabt hatte, ohne eine Pflanze hinein zu thun, dauerte eine jüngere Maus nicht länger, als zwo oder drey Secunden, und war völlig todt, als ich sie herausnahm; sie athmete nicht weiter, und war ohne alle Bewegung. Eine halbe Stunde darauf setzte ich die große Maus, (die ich am Leben gelassen hatte, um mit ein und demselben Thiere diese Versuche in beyden Gattungen Luft anstellen zu können,) die sich in dieser Zeit hinreichend von dem ersten Versuche hatte erholen können, wenn sie ja etwas dabey gelitten hätte, in das nemliche Gefäß mit Luft; allein ohngeachtet ich sie herauszog, da sie noch keine Secunde darinnen gewe-

sen war, so kam sie doch sehr langsam zu sich, und brachte beynahe eine Minute zu, ehe sie sich von der Stelle bewegen konnte. Wiederum setzte ich zween Tage darauf die nemliche Maus in eine gleiche Quantität gemeiner Luft, und sahe, daß sie sieben Minuten darinne dauerte, ohne nur im geringsten unruhig zu werden; und als sie nach weiter verflossenen drey Minuten sehr unruhig zu werden anfieng, nahm ich sie wieder heraus. Aus diesem allen schloß ich also, daß man eine Viertheilstunde brauche, wenn man die Luft so heilsam, wie die gemeine Luft machen will. Ich machte hierauf die Probe mit der salpeterartigen Luft, und erhielt das nemliche Resultat. Binnen diesen sieben Tagen, da ich die Münze in diesem Gefäße mit schädlicher Luft gehabt hatte, hatten sich drey alte Zweige auf drey Zoll ausgebreitet, und es waren binnen dieser Zeit auch hier und da einige neue zum Vorschein gekommen. Als ich die Pflanze nur erst vier Tage in diesem Gefäße stehen gehabt hatte, traf es sich, daß mich D. **Franklin** und der Ritter **Pringle** besuchten, und sie bemerkten sogleich, daß die Pflanze in dieser Begränzung sehr stark gewachsen war, und ein überaus frisches Ansehen erhalten hatte.

Beynahe vor einem Jahre hatte ich einige Mäuse in einer Portion Luft athmen lassen, um sie schädlich zu machen, und wie ich sie am 19 dieses Monats untersuchte, fand ich sie im höchsten Grade schädlich. Ich ließ hierauf eine Pflanze in ihr wachsen, allein diese kam nicht zum besten in ihr fort. Als ich nun am 30 dieses Monats (denn diese eilf Tage mußte ich vorbeygehen lassen, ehe ich den Versuch mit ihr anstellen konnte, weil die Pflanze

nicht

nicht gut in ihr fortkam,) eine Maus in ein Gefäß, das drittehalb Unzen davon enthielt, sezte, lebte sie 14 Minuten darinne so, daß sie die ganze Zeit über natürlich Athem holte, und bis auf die letzten zwey Minuten nicht beängstiget zu seyn schien. Auch wirkte die salpeterartige Luft, die ich dieser wiederhergestellten Luft beymischte, beynahe eben so stark auf sie, als auf die gemeine.

Da aber die faule Luft so leicht durch das Wachsthum der Pflanzen war wiederhergestellt worden, und einen so hohen Grad der Güte in Ansehung des Athemholens erlangt hatte; so machte ich mir Hoffnung, daß man sie vielleicht mit der Zeit auf diese Art so vollkommen würde wiederherstellen können, daß auch ein Licht darinnen fortbrennen würde. Zu dem Ende ließ ich Pflanzen in Cylindern, die mit dieser Luft angefüllt waren, bis in die Mitte des folgenden Augusts wachsen, doch war ich nicht sorgfältig genug, die alten verfaulten Blätter herauszunehmen. Nichts destoweniger war die Pflanze gewachsen, und hatte überhaupt ein so gutes Ansehen, daß ich ganz und gar nicht mehr zweifelte, die Luft müsse sich von Zeit zu Zeit verbessert haben. Allein, wie ausnehmend verwunderte ich mich nicht, als ich am 24 dieses Monats die Luft in dem einen Cylinder weder verbessert noch verschlimmert, und in dem andern so schädlich fand, als sie es nur immer gewesen war, so daß eine Maus binnen wenig Secunden in ihr würde gestorben seyn. Auch brausete sie mit der salpeterartigen Luft nicht auf, wie sie es vorher gethan hatte.

Da ich nun vermuthete, daß vielleicht ein und eben dieselbe Pflanze die faule Luft nur bis zu einem gewissen

Grade herstellen könnte, oder, daß Pflanzen in einigen Stufenfolgen ihres Wachsthums eine entgegengesetzte Würkung hätten; so nahm ich die alte Pflanze heraus, setzte an ihre Stelle eine frische hinein, und fand nach sieben Tagen die Luft so gut wiederhergestellt, als sie es nur zuvor gewesen war. Dieses schien mir etwas sehr merkwürdiges zu seyn, und verdient allerdings eine um so viel nähere Untersuchung, da dieses vielleicht die Lehre von der Vegetation in ein größeres Licht setzen kann. Hierzu kommt noch, daß es sich mehr als einmal zutrug, denn ich hatte schon im vorigen Jahre verschiedene Beyspiele von der Art gehabt. Daß die Luft aber sich verschlimmerte, wenn man die Behandlung, durch welche man sie vorher verbessert hatte, fortsetzte; schien mir so etwas außerordentliches zu seyn, daß, so oft als ich dieses wahrnahm, ich mich gar nicht überreden konnte, hinlängliche Sorgfalt bey der vorhergehenden Wiederherstellung der Luft angewendet zu haben.

Da ich Luft, welche durch meine Lungen gegangen war, so vollkommen durch Pflanzen wiederhergestellt hatte, daß ein Licht in ihr fortbrannte, da sie doch vorher die Flamme auslöschte, ja sogar ein Theil der ausgehauchten Luft immer die nemliche Würkung zu äußern fortfuhr; so sollte sich meines Erachtens fast mit Gewißheit daraus schließen lassen, daß die Pflanzen fähig wären, die von dem Aushauchen verderbte Luft vollkommen wiederherzustellen. Ich hatte auch ein Beyspiel davon im Jahr 1771 an einem Stengel von der Münze, den ich in einem Cylinder mit solcher Luft vom 25. Jul. bis zum 17. Aug. hatte wachsen lassen; und eine andere Probe

machte ich mit dem nemlichen Erfolge den 7. Jul. 1772, nachdem ich die Pflanze in dergleichen Luft vom 29. Jun. dieses Jahres aufbehalten hatte. Ferner entdeckte ich auch, daß die Blätter der Münze in diesen Fällen nicht das allergeringste zu dieser Würkung beygetragen hatten; denn als ich in dergleichen Luft Blätter, die ich beständig mit frischen verwechselte, eine geraume Zeit liegen ließ, konnte ich nicht die allergeringste merkliche Veränderung in ihr bewürken.

Diese Proben, die ich im Kleinen über die Wiederherstellung der Luft durch die Vegetation der Pflanzen, wiewohl in einem verschlossenen Raume und unnatürlichen Zustande angestellt habe, machen es überaus wahrscheinlich, daß die Atmosphäre, welche bey einer so großen Anzahl von Thieren, die alle ausathmen, und bey einer so großen Menge sowohl thierischer, als vegetabilischer Körper, die alle in die Fäulniß übergehen, beständig angesteckt werden muß, wenigstens zum Theil durch das Pflanzenreich wiederhergestellt werde. Und ungeachtet der ungeheuren Masse Luft, welche täglich aus den oben angeführten Ursachen verderbt wird, kann man doch, wenn man eine ausnehmend große Menge Pflanzen, die auf der ganzen Oberfläche der Erde sich befinden, in ihrer Natur angemessenen Gegenden wachsen, und folglich völlige Freyheit haben, alle ihre Kräfte bey dem Einsaugen und Ausdünsten anzuwenden, in Erwägung zieht, schwerlich behaupten, daß hierinn kein zureichendes Gleichgewicht statt finden, und das Gegenmittel dem Uebel vollkommen angemessen seyn sollte.

D. Frank.

D. Franklin, welcher, wie ich schon oben erinnert habe, einige von meinen Pflanzen in einem vollkommen blühenden Zustande in höchst schädlicher Luft gesehen hatte, hatte die Gewogenheit, über das Resultat meiner Versuche eine ausnehmende Zufriedenheit zu bezeigen. Er sagt in der Antwort auf den Brief, in welchem ich ihm davon Nachricht ertheilte:

„Daß die Pflanzen auch in der Absicht seyn geschaf„fen worden, damit sie die Luft, welche durch die ihr bey„gemischten thierischen Theile verderbt worden war, wie„derherstellen sollten; scheint mir ein sehr vernünftiges, „und übrigens auch vollkommen mit den Gesetzen der Na„tur übereinstimmendes System zu seyn. So reiniget „ja auch das Feuer das Wasser auf der ganzen Erde; es „reiniget es vermöge einer Distillation, indem es dasselbe „in Dämpfen in die Höhe treibt, und in Gestalt des Re„gens wieder herabfallen läßt; es reiniget es ferner bestän„dig durch das Durchseigen, indem es dasselbe flüssig er„hält, und die Erde vom Regen durchdringen läßt. Man „weiß es ja schon längst, daß thierische Substanzen, die „in die Fäulniß übergegangen waren, in die wohlriechend„sten Pflanzen verwandelt werden, wenn man sie mit „der Erde vermischt und als Dünger braucht; und nun „scheint es, daß dieselbigen faulen Substanzen eine ähn„liche Würkung auf die Luft haben, wenn man sie mit der„selben vermischt. Daß Ihre Münze in der faulen Luft „so vortrefflich fortkam, scheint zu beweisen, daß die Luft „nur dadurch verbessert wurde, daß die Pflanze etwas von „ihr wegnahm, und nicht dadurch, daß sie ihr etwas hin„zusetzte. Ich hoffe", setzt er hinzu, „dieses wird der Un-

„beson-

„besonnenheit, daß man, nach unsern neuesten Verbes-„serungen der Gartenkunst, die Bäume um die Gebäude „herausreißt, weil sie der Gesundheit schädlich seyn sol-„len, einigen Einhalt thun. Ich bin durch lange „Erfahrung vollkommen überzeugt worden, daß die Luft „in Wäldern nicht im allergeringsten schädlich ist, denn „wir Amerikaner haben hier und dort unsere Landhäuser „mitten im Gehölze, und doch genießt kein Volk auf dem „ganzen Erdboden einer bessern Gesundheit, und ist „fruchtbarer, als wir.“

Da ich entzündbare Luft dadurch, daß ich sie einige Zeit nach einander in einer Wanne mit luftleerem Wasser schüttelte, vollkommen unschädlich gemacht hat-te; so schloß ich hieraus, daß auch vielleicht andere schäd-liche Luftgattungen auf die nemliche Art wiederhergestellt werden könnten, und sahe sogleich, daß dieses bey einer Portion fauler Luft statt fand, die ich wohl länger als ein Jahr stehen gehabt hatte. Ich muß hier ein für allemal anmerken, daß dieses Verfahren mir niemals fehlgeschla-gen ist, und daß ich dadurch alle Gattungen schädlicher Luft, mit denen ich es versuchte, habe wiederherstellen können, nemlich mit Luft, welche durch Ausathmen oder Fäulniß angesteckt war; mit solcher, in die ich Dämpfe von glühenden Holzkohlen oder calcinirten Metallen hat-te übergehen lassen; mit Luft, in der ich eine Mischung von Schwefel und Eisenfeilspänen, wie auch Farbe von Bleyweiß und Oel hatte stehen lassen; oder mit Luft, die ich durch eine Beymischung salpeterartiger Luft vermin-dert hatte. Von der besondern Würkung aber, die dieses Verfahren auf die salpeterartige Luft selbst hatte, wird an gehörigem Orte Nachricht gegeben werden.

Man

Man mag aber dieses Verfahren in Wasser vornehmen, aus dem man die Luft entweder mit einer Luftpumpe oder durch Kochen und Uebertreiben entbunden hat, oder auch frisches und reines Regenwasser darzu gebrauchen; so wird die Luft sich allemal unter dem Schütteln vermindern, und dieses ist ohnstreitig die beste Art, wie man diesen Versuch anstellen kann. Nimmt man aber frisch Brunnenwasser, so wird die Luft sich allemal unter dem Schütteln vermehren, weil die in dem Wasser enthaltene Luft sich von demselben losmacht, und sich mit der Luft im Cylinder vereiniget. Da nun die Luft auf die Art allemal wiederhergestellt worden ist; so läßt sich vermuthen, daß diese Verbesserung von einigen heilsamen Ingredientien, die in dieselbe übergegangen waren, bewürkt worden sey. Da ich ferner diese Bewegung in einem Cylinder mit einer weiten Oeffnung, und in einer Wanne, wo das Wasser in einer großen Fläche der atmosphärischen Luft ausgesetzt war, unternommen hatte; so setze ich als erwiesen voraus, daß die schädlichen Effluvia, sie mögen nun von einer Art seyn, von welcher sie immer wollen, erstlich von dem Wasser verschluckt, und sodann durch dasselbe der atmosphärischen Luft mitgetheilt worden sind. Der unangenehme Geruch, der mit diesem Processe einigemal verbunden war, war mir ein hinlänglicher Beweis davon.

Nachdem ich diese Versuche gemacht hatte, erfuhr ich, daß ein geschickter Arzt und Naturforscher einen Vogel in einer Portion Luft, in der ein anderer eben so großer Vogel nicht länger als eine Stunde hatte leben können, vier und zwanzig Stunden am Leben erhalten hatte,

weil

weil er auf den Einfall gekommen war, die Luft, welche der Vogel athmete, durch eine geringe Menge saures Wasser, dessen Oberfläche der atmosphärischen Luft nicht ausgesetzt war, gehen zu lassen. Er bemerkte, daß der Vogel auch alsdann, wenn er das Wasser nicht sauer machte, dennoch weit länger lebendig blieb, als er würde geblieben seyn, wenn die Luft, die er athmete, nicht durchs Wasser gegangen wäre.

Da ich mir nun, wegen einiger Beobachtungen, die ich in eben der Absicht gemacht hatte, gar nicht vorstellen konnte, daß dieser Versuch so gut von statten gegangen seyn könnte; so nahm ich eine Portion Luft, in der Mäuse umgekommen waren, schüttelte sie sehr stark, und zwar erst in fünfmal so viel übergetriebenem Wasser, und auf die Art, wie ich Wasser mit fixer Luft angeschwängert hatte. Allein dieses verursachte keine merkliche Veränderung in den Eigenschaften der Luft, ohngeachtet ich dieses Verfahren eine lange Zeit fortsetzte. Ich wiederholte das nemliche hierauf mit Brunnenwasser, aber mit eben so geringem Erfolge. Unterdessen war doch in diesem letzten Falle, ohngeachtet die Luft in einer Flasche mit einem engen Halse geschüttelt wurde, die Oberfläche des Wassers in dem Becken ziemlich breit, und der atmosphärischen Luft ausgesetzt, welches doch etwas darzu beygetragen haben müßte, daß er mir einigermaßen hätte gelingen müssen.

Um nun über die Würkungen dieser ganz verschiedenen Methoden, die Luft zu schütteln, genauer urtheilen zu können, so ließ ich die ganz schädliche Luft, welche ich nicht im allergeringsten vermöge der ersten Methode hatte

verbes-

verbessern können, in einen offenen Cylinder übergehen, der in einer Wanne mit Wasser stand. Als ich sie nun in demselben schüttelte, bis sie ohngefähr um ein Drittheil vermindert worden war, so fand ich, vermöge der salpeterartigen Luftprobe, daß sie besser war, als die Luft, in der die Lichter nicht brennen wollten. Eine Maus lebte in einem anderthalb Unzenmaaße derselben eine Viertelstunde, und wurde in den ersten zehn oder zwölf Minuten nicht merklich von ihr angegriffen.

Um ferner zu bestimmen, ob der Zusatz einer Säure zu dem Wasser es zu der Wiederherstellung der faulen Luft fähiger mache, schüttelte ich eine Menge Luft in einer Flasche, in der sehr starker Weinessig war, und nachher in Scheidewasser, das ich halb mit Wasser geschwächt hatte; allein bey keinem von diesen Verfahren verbesserte sich die Luft nur im allergeringsten, ohngeachtet ich es einen ganzen Tag lang von Zeit zu Zeit schüttelte, und überdieses die Luft in dieser Lage die ganze Nacht stehen ließ.

Da aber doch das Wasser bey diesen Versuchen allemal eine gewisse Portion von den schädlichen Dünsten eingesogen und in sich genommen haben mußte, ehe sie in die atmosphärische Luft hatte übergehen können, so halte ich es gar nicht für unwahrscheinlich, daß die Bewegung des Meeres und der stehenden Wasser etwas zur Reinigung der Atmosphäre beytragen müsse, und daß vielleicht die in den Wassern enthaltene faule Materie entweder von den Wasserpflanzen verschluckt, oder auf irgend eine andere Art niedergeschlagen werde.

Da

Da mich einige Versuche, die ich oben angeführt habe, belehrt hatten, daß das eigentliche faule Effluvium ein von der fixen Luft gänzlich unterschiedenes Wesen wäre, und auch durch die Versuche des D. Macbride belehrt wurde, daß fixe Luft die Fäulniß verbessere; so fiel mir ein, ob nicht vielleicht fixe und mit Fäulniß angesteckte Luft, die doch einzeln in gleichem Grade schädlich sind, in eine heilsame Mischung übergehen könnten, so daß eine die andere verbesserte. Ich wurde wohl in dieser Meynung durch funfzig oder sechzig Beyspiele bestärkt; wo Luft, die durch Ausathmen oder Fäulniß den höchsten Grad der Schädlichkeit angenommen hatte, dadurch, daß ich ohngefähr viermal so viel fixe Luft darzu that, so weit gemindert worden war, daß darinne nachher Mäuse vollkommen wohl, und verschiedenemal beynahe so lange Zeit, als in der atmosphärischen Luft, leben konnten. Nun fand ich freylich, daß es in der That mit mehrern Schwierigkeiten verbunden war, lang gestandene faule Luft auf diese Art wiederherzustellen, aber es mißlang mir doch beynahe niemals, wenn ich diese beyden Gattungen Luft eine lange Zeit, so ohngefähr vierzehn Tage bis drey Wochen, zusammen stehen ließ.

Die Ursache, warum ich nicht uneingeschränkt schlüssen konnte, daß die Wiederherstellung der Luft in diesen Fällen eine Würkung der fixen Luft sey, ist folgende: Wenn ich Versuche mit dieser Mischung unternahm, so schüttelte ich diese zwo Gattungen Luft zuweilen sehr heftig in einer Wanne mit Wasser unter einander, oder ließ sie doch wenigstens verschiedenemal nach einander aus einem Cylinder in den andern unter Wasser übergehen, damit die überflüssige fixe

Luft verschluckt werden sollte, und gerieth damals nicht auf den Verdacht, daß das Schütteln eine andere Würkung hervorbringen könnte. Als ich aber nachher bemerkte, daß ein sehr heftiges und insbesondere eine lange Zeit fortgesetztes Schütteln im Wasser eine jede schädliche Luft, sie mochte von einer Art, von welcher sie wollte, seyn, allemal einigermaßen zum Athemholen geschickt machte; (und vorzüglich einsmals, als ich die Luft bloß aus einem Gefäße in das andere unter dem Wasser gehen ließ, äußerte sich eine sehr beträchtliche Würkung in Ansehung der Verbesserung, ohngeachtet ich gestehen muß, daß ich diesmal zu der Mischung der Luft mehr Zeit als jemals angewandt hatte;) so fieng ich an, in die Kraft der fixen Luft in diesem Falle Zweifel zu setzen. Die Mischung der fixen Luft äußerte auch zuweilen keinesweges die Würkung auf die faule Luft, die ich aus allen meinen Beobachtungen erwartet haben würde.

Ich vermuthete immer, man möchte mir hier einwenden, es müsse eine Verbesserung bey der faulen Luft vor sich gehen, wenn man den Rest der fixen Luft ihr beymischte, weil er selbst eben nicht sehr schädlich wäre. Um nun diesem Einwurfe zu begegnen, so mischte ich einmal so viel von dem Reste der fixen Luft, als ich nach mannigfaltigen Versuchen für zureichend gefunden hatte, um eine gegebne Quantität fauler Luft zu verbessern, mit eben so viel von dieser Luft, ohne daß eine merkliche Verbesserung statt gefunden hätte.

Ueberhaupt bin ich sehr geneigt zu glauben, daß mir dieser Proceß schwerlich so gut von statten gegangen seyn würde, als es würklich geschehen ist, da ich doch diesen

Versuch so oft wiederholt habe, wenn die fixe Luft kein Vermögen besäße, Luft, die von Ausathmen oder Fäulniß angesteckt wäre, zu verbessern. Ueberdieses stimmt dieses auch mit den Entdeckungen des D. Macbride auf das genaueste überein, vermöge deren man keine andere Würkung erwarten konnte.

Ich habe vermöge einer Beymischung der fixen Luft einen Rest Luft, welcher durch die bloße Fäulniß im Wasser liegender Mäuse entbunden worden war, wiederhergestellt. Nun könnte man wohl a priori auf die Gedanken kommen, daß diese Luftgattung die schädlichste seyn müsse. Denn ist die atmosphärische Luft, welche nur von der Fäulniß angesteckt worden ist, so schädlich; so ließe sich noch weit mehr vermuthen, daß Luft, die durch die bloße Fäulniß erzeugt worden ist, um desto schädlicher seyn müsse. Allein sie scheint es nicht mehr zu seyn, als gemeine Luft, (oder doch als diejenige fixe Luft, die von dem Wasser nicht verschluckt wird,) die von der Fäulniß angesteckt worden ist, und folglich kein anderes Verfahren erfordert, um sie zu mildern. Ueberdies scheint es, als hätten wir hier ein Beyspiel von der Erzeugung der ächten atmosphärischen Luft, ohngeachtet ihr noch etwas fremdartiges beygemischt ist. Ein ander dergleichen Beyspiel könnte wohl der Rest der fixen Luft, wie auch der Rest der entzündbaren salpeterartigen, und vorzüglich der mit Phlogiston gesättigten salpeterartigen Luft seyn, wenn man sie sehr lange im Wasser bewegt hat.

Wenn man die fixe Luft mit einer jeden Menge fauler Luft mischt, so verbreitet sie sich gleichförmig durch die ganze Masse; denn wenn man diese Mischung in zween

gleiche Theile theilet und durch das Wasser gehen läßt; so werden beyde in einem gleichen Verhältnisse vermindert; doch thun dieses auch einige andere Gattungen Luft, die sich nicht mit dem Wasser verbinden, wie entzündbare Luft, oder Luft, in der man Schwefel angezündet hat.

Vermag nun aber die fixe Luft die Luft, welche von dem thierischen Ausathmen oder der Fäulniß angesteckt worden ist, zu verbessern, so müssen die **Kalköfen**, die eine große Quantität Luft erzeugen, in der Nachbarschaft volkreicher Städte, deren Atmosphäre mit faulem Effluvium im Ueberfluß angefüllt seyn muß, sehr heilsame Dienste leisten. Ich sollte meynen, daß die Aerzte sich der fixen Luft bedienen, und dieselbe bey sehr vielen faulen Krankheiten anwenden könnten; besonders da man sie so leicht auf die nemliche Art, wie die **Clystiere**, beybringen kann, wo sie denn oft sich gerade nach dem größten Theil der faulen Materie hinzieht. Man darf auch gar nicht befürchten, daß etwa die Eingeweide von dieser Luft ausgedehnt werden könnten, weil sie von allen flüssigen oder feuchten Substanzen so geschwind aufgenommen wird.

Da ferner die fixe Luft nicht **an und für sich selbst**, sondern nur im **Uebermaaße**, wie das Feuer, schädlich ist, so sollte ich nicht meynen, daß man etwas wage, wenn man sie **einzuathmen** versuchte. Ueberdieses kann man sie auch sehr leicht mit dem natürlichen und künstlichen Pyrmonter Wasser, sehr schäumenden gährenden Flüssigkeiten, und vegetabilischen Speisen dem Magen beybringen. Es ist sogar möglich, daß eine beträchtliche Menge fixer Luft von den einsaugenden Gefäßen der Haut aufgenommen werden könnte, wenn man den ganzen Körper,

per, den Kopf ausgenommen, über ein Gefäß mit einer sehr stark gährenden Flüssigkeit hängen wollte; und in verschiedenen faulen Krankheiten könnte dieses Verfahren wohl sehr heilsam seyn. Wenn man auch den Körper ganz entblößt der Luft aussetzen wollte, so würde man in der Lage sehr wenig von der Kälte zu befürchten haben, und die Luft, die alsdann einen freyen Zugang zu der Haut hätte, würde eine desto bessere Würkung hervorbringen können. Da ich kein Arzt bin, so habe ich nicht gern Gefahr laufen wollen, so etwas auf gut Glück, und auf einen vielleicht grillenhaften **Vorschlag** zu wagen *).

Gleich darauf, als ich meine Beobachtungen über die fixe Luft, und besonders meinen Vorschlag, sie vermittelst der Clystiere bey faulen Krankheiten zu gebrauchen, dem Herrn **Hey**, einem sehr geschickten Arzte zu **Leeds**, mitgetheilt hatte; ereignete sich sogleich ein Fall, der ihm eine bequeme Gelegenheit darbot, einen Versuch damit anzustellen. Er erzählte es dem D. **Hird** und D. **Crowther**, den zween Aerzten des Kranken. Sie billigten den Vorschlag, der auch ausgeführt ward. Die fixe Luft ward nicht nur als Clystier beygebracht, sondern man ließ auch zu gleicher Zeit den Kranken stark mit fixer Luft angeschwängerte Getränke reichlich trinken. Der Erfolg aber war so beschaffen, daß ich den Herrn **Hey** ersuchte, eine umständliche Nachricht von diesem Falle auf-

*) Es war mir sehr angenehm, den nemlichen Vorschlag in des D. **Alexanders** *Experimental Essays* nach der ersten Bekanntmachung dieser Abhandlungen zu finden.

aufzusetzen, und das ganze Verfahren darinne zu beschreiben, damit das Publikum überzeugt werden möchte, daß dieser neue Gebrauch der fixen Luft vollkommen sicher sey; und zugleich eine bequeme Gelegenheit hätte, zu urtheilen, wie weit die von mir davon erwartete Würkung statt fände. Da der Gebrauch neu ist, und viel verspricht, so werde ich des Herrn Heys Brief hierüber diesen Blättern als ein Anhang beyfügen.

Im Anfange, als ich meine Untersuchung über die Eigenschaften der verschiedenen Gattungen Luft anstellte, so vermochte ich meinen Freund, den D. Percival, dahin, daß er auf den medicinischen Nutzen derselben aufmerksam seyn sollte, weil ich wohl wußte, daß seine Kenntniß in der Naturlehre sowohl, als auch in der Heilkunst ihm bey diesem Unternehmen vorzüglich zu statten kommen würde. Den Erfolg seiner Beobachtungen werde ich auch in dem Anhange einrücken.

Fünfter Abschnitt.

Von der Luft, in der eine Mischung von Schwefel und Eisenfeilspänen gestanden.

Da ich in D. Hales Nachricht von seinen Versuchen über die Luft las, daß eine Portion Luft, in welcher er einen Teig von gestoßenem Schwefel, Eisenfeilspänen und Wasser stehen gehabt hatte, sehr vermindert worden wäre; so wiederholte ich diesen Versuch, und fand die Verminderung über meine Erwartung groß. Diese Verminderung gehet eben so gut, und eben so geschwind in Quecksilber vor sich, als im Wasser, und

man kann sie auch mit der größten Genauigkeit messen, weil die Luft sich vorher weder ausbreitet, noch in ihrer Masse anwächst, und einige Zeit vorbeygeht, ehe dieser Proceß eine merkliche Würkung hervorzubringen anfängt. Ohngeachtet nun diese Verminderung der Luft nicht immer die nemliche ist, so habe ich doch gemeiniglich gefunden, daß sie sich zwischen den vierten und fünften Theil des Ganzen einschränkt.

Eine so verminderte Luft ist nicht schwerer, sondern vielmehr leichter, als gemeine Luft. Das Kalkwasser trübt sich nicht, wenn man es derselben aussetzt, welches wahrscheinlicher Weise von der Erzeugung eines selenitischen Salzes herrührt, und eben der Fall ist, den wir schon oben bemerkten, da wir den Schwefel allein anzündeten. Daß sich aber aus dem Schwefel etwas erzeugt, und auf das Wasser, welches mit dieser Mischung in dem nemlichen Raume eingeschlossen ist, sehr heftig würkt, beweist der heftige Geruch eines flüchtigen vitriolischen Geistes, den es von sich giebt.

Da nun diese Mischung eine durch brennende Lichter, durch Ausathmen, oder durch Fäulniß schon sehr stark verminderte Luft, wenn man dieselbe hineinsetzt, allemal noch mehr vermindert, wiewohl niemals mehr, als es dieser Proceß allein würde gethan haben; so schlüße ich, daß die Verminderung der Luft in diesem Processe vollkommen mit der Verminderung derselben in andern Fällen übereinstimme. Eine neue Mischung, die man in eine durch ein voriges solches Gemisch schon verminderte Luft hineinsetzt, thut sehr wenig, oder nichts.

Ich bemerkte einsmals, daß man eine solche Mischung, die, als ich sie aus einer Portion Luft, in der ein Licht verloschen war, und in der ich sie etliche Tage hatte stehen lassen, herausnahm, vollkommen kalt war, und die gewöhnliche schwarze Farbe, die es bekommt, wenn es eingeschlossen ist, angenommen hatte, sich den Augenblick zu entzünden anfieng, stark dampfte, und einen widrigen Geruch von sich gab; als es aber wieder erkaltet war, wie Eisenrost aussahe.

Ein andermal setzte ich eine ähnliche Mischung in eine Portion entzündbarer Luft, die ich aus dem Eisen entbunden hatte. Ihr Volumen wurde hierauf um $\frac{1}{9}$ oder $\frac{1}{10}$ vermindert, und sie selbst war, so viel ich davon urtheilen konnte, so entzündbar, als sie es nur jemals gewesen war. Ich verminderte hierauf eine andere Portion entzündbarer Luft beynahe eben so stark vermöge einer Maus, die ich darinne in Fäulniß gehen ließ, die auch (dem äußerlichen Ansehen nach,) noch eben so entzündbar zu seyn schien.

Eine von einer Mischung von Schwefel und Eisenfeilspänen verminderte Luft ist den Thieren ausnehmend schädlich, und nie habe ich an ihr die allermindeste Verbesserung wahrgenommen, wenn ich sie in Wasser stehen gehabt hatte. Sie riecht übrigens sehr scharf und widrig.

Ohngeachtet ich die Quantität dieser Mischung, deren ich mich bey den vorigen Versuchen bediente, von zwo zu vier Unzen steigen ließ, so habe ich doch nie gefunden, daß die Quantität Luft (die gemeiniglich ohngefähr zwanzig Unzen betrug,) sich bey einer kleinen Quantität weni-

ger, als bey einer größern, vermindert hätte. Wie geringe aber die Quantität Luft seyn muß, welche nöthig ist, um eine gegebne Quantität Luft zu einem *maximo* zu vermindern, habe ich durch Versuche nicht bestimmt.

Sobald nun diese Mischung von Schwefel, Eisenfeilspänen und Wasser in eine Gährung übergehet, wird sie schwarz, fängt an aufzuschwellen, welches dann so lange fortdauert, bis sie zweymal so viel Raum, wie vorher, eingenommen hat. Die Kraft, mit der sie sich ausdehnt, ist groß; doch habe ich mir keine Mühe gegeben, die Größe ihrer Ausdehnung zu bestimmen.

Stellt man diese Mischung selbst in das Wasser, so erzeugt sich keine Luft, ohngeachtet sie schwarz wird und aufschwüllt.

Sechster Abschnitt.

Von der salpeterartigen Luft.

Als ich zum erstenmale das so vortreffliche Werk des D. Hales über **die Statik der vegetabilischen Körper** las, so machte unter seinen Versuchen vorzüglich der eine großen Eindruck auf mich, den er in dem ersten Bande S. 224, und in dem andern S. 280 *) beschreibt, wo er gemeine, und aus Kies von Walton vermöge des Scheidewassers entbundene Luft mischt, und ein trübes rothes Gemisch erhält, in dem ein Theil der gemeinen Luft verschluckt wird. Da ich nun glaubte, daß diese Erscheinung vermöge dieses einzigen mineralischen Körpers könne erzeugt werden, so ließ ich mir es gar nicht einfallen, daß ich einmal so glücklich seyn und diese

*) Nach Wolfs deutscher Uebersetzung S. 128 und 224.

merkwürdige Erscheinung sehen würde. Es traf sich nachher, daß ich im Frühling des 1772sten Jahres mich in London aufhielt, und mit dem Herrn **Cavendish** davon redete. Dieser sagte zu mir, daß er gar nicht einsähe, warum der Versuch nicht auch mit andern Arten von Kies, oder auch mit Metallen eben so gut gelingen sollte, da wahrscheinlicher Weise diese Röthe der Mischung einzig und allein von dem Salpetergeiste abhienge. Dieses bewog mich, Untersuchungen hierüber anzustellen, und ich machte in Ermangelung des Kieses den Anfang mit einer Auflösung verschiedener Metalle. Als ich nun die Luft, die sich unter der Auflösung erzeugt hatte, auffieng, so erhielt ich gleich anfangs eine Würkung, die nicht nur meiner Erwartung gemäß war, sondern sie noch weit übertraf.

Ich machte hierauf den ersten Versuch mit einer Auflösung von Messing am 4. Junius 1772, und entdeckte zuerst diese merkwürdige Gattung Luft, von der D. **Hales** von ohngefähr nur eine einzige Würkung beobachtet hatte; denn er gab damals so wenig auf sie Achtung, und sie war daher auch seit seiner Zeit so sehr unbekannt geblieben, daß sie, so viel ich weiß, noch keine Benennung erhalten hatte. Ich sah mich daher genöthigt, meinem ersten Entschluß ganz zuwider, dieser Gattung Luft selbst einen Namen beyzulegen. Es trug sich aber ganz von ohngefähr zu, daß ich sie von den andern immer bey dem Namen **salpeterartige Luft** unterschied, wenn ich anfänglich davon mit meinen Freunden sprach, oder an sie schrieb, weil ich sie allemal durch den Salpetergeist entband. Ohngeachtet ich nun eben nicht sagen kann, daß

ich

ich selbst oder auch meine Freunde mit dieser Benennung, deren ich mich in diesem Falle bediente, vollkommen zufrieden gewesen wären: so konnten wir doch ohnmöglich eine bessere finden, und ich mußte sie daher endlich gelten lassen.

Nun fand ich auch, daß man diese Luft sehr leicht aus dem Eisen, Kupfer, Messing, Zinn, Silber, Quecksilber, Wißmuth und Nickel, einzig und allein durch Salpetergeist, und aus Gold und dem Spießglaskönig durch **Königswasser** erzeugen könne. Ohngeachtet nun die Auflösung eines jeden Metalls immer unter andern Umständen vor sich geht; so halte ich es doch nicht für nöthig, dieselben zu beschreiben, da ich hier ohnehin nur von den Eigenschaften der von ihnen erzeugten Luft handle, die, so viel ich durch meine Beobachtungen habe entdecken können, stets die nemlichen Eigenschaften behält, von welchem Metalle sie auch immer entbunden seyn mag.

Es ist aber eine ihrer vorzüglichsten Eigenschaften, daß sie eine jede Portion gemeine Luft, mit der man sie mischet, ausnehmend vermindert, eine dunkelrothe oder hochorange Farbe annimmt, und eine beträchtliche Hitze mittheilet. Sie giebt auch einen sehr starken Geruch von sich, der angemerkt zu werden verdient, und dem Geruche des rauchenden Salpetergeistes sehr nahe kommt.

Daß bey der Verminderung der Mischung dieser und der gemeinen Luft alle beyde Gattungen nicht in gleichem Grade vermindert würden; sondern daß die gemeine Luft ohngefähr um den fünften Theil, und die salpeterartige um so viel vermindert würde, als zur Erzeugung dieser

Würkung nöthig ist, war alles, was D. Hales bemerken konnte; und dieses ist, wie ich durch verschiedene Versuche habe bemerken können, ohngefähr die Hälfte von der dazu genommenen Portion gemeiner Luft. Denn wenn man zu einem Maaße salpeterartiger Luft zwey Maaß gemeiner Luft hinzusetzt; so wird binnen einigen Minuten (so lange muß man ohngefähr warten, ehe das Aufbrausen aufhört, und die Mischung ihre Durchsichtigkeit wieder erlangt,) ohngefähr der neunte Theil an den ersten beyden Maaßen mangeln. Sind nun diese zwo Gattungen Luft sehr rein, so wird die Verminderung allemal etwas langsam vor sich gehen, so daß diese ganze Mischung binnen einer Zeit von einem oder zwey Tagen um weniger als $\frac{1}{5}$ der ersten Portion gemeiner Luft vermindert werden wird. Diese weitere Verminderung, die sich ereignet, wenn man sie länger stehen läßt, hatte ich damals, als ich diese Abhandlungen zum erstenmal herausgab, noch nicht bemerkt.

Ich kenne fast keinen Versuch, von dem man mehr in Erstaunen und Verwunderung könnte gesetzt werden, als diesen, wo sich uns eine Portion Luft darstellt, die eine andre, die halb so viel als sie selbst beträgt, gleichsam verschlingt, und dennoch nicht im allergeringsten in ihrem Volumen zunimmt, welches noch darzu beträchtlich vermindert wird. Ist nun die gemeine Luft mit der salpeterartigen vollkommen gesättigt, und man setzt mehr salpeterartige hinzu, so vermehrt die neu hinzugesetzte Luft dieselbe um so viel, als sie selbst beträgt, ohne weder die mindeste Röthe oder eine andere sichtbare Würkung hervorzubringen.

Wenn

Wenn man auch eine noch so geringe Portion gemeiner Luft zu einer etwas größern Portion salpeterartiger hinzuthut, so wird man dennoch finden, daß dieses Gemisch stets einen größern Raum einnimmt, als die salpeterartige Luft allein, ohngeachtet diese zwo Gattungen Luft, wenn sie gemischt sind, niemals den Raum einnehmen, den sie einnahmen, ehe dieselbe geschah. Ein Unzenmaaß gemeiner Luft, welches man zu beynahe zwanzig Unzenmaaß salpeterartiger hinzusetzt, vermehrt dieselbe ohngefähr um ein ganzes halbes Unzenmaaß. Da dieses ein weit größeres Verhältniß ist, als die Verminderung der gemeinen Luft in dem vorigen Versuche, so beweist dieses, daß ein Theil der Verminderung in dem vorigen Falle in der salpeterartigen Luft erfolgt war. Ueberdieses erhellet sogleich hieraus, daß die salpeterartige Luft sehr beträchtlich vermindert werden könne; und da die gemeine Luft in vielen Fällen nur von $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ vermindert wird, so mache ich daraus den Schluß, daß sie auch in diesem Falle dieses Verhältniß nicht überschreitet, und daher der Rest dieser Verminderung der salpeterartigen Luft zuzueignen ist.

Um nun ferner zu sehen, ob das **Wasser** etwas zur Verminderung dieses Gemisches von salpeterartiger und gemeiner Luft beytrüge; so stellte ich den ganzen Versuch verschiedenemal in Quecksilber an, und nahm, wie vorher, $\frac{1}{3}$ salpeterartige und $\frac{2}{3}$ gemeine Luft darzu. In diesem Falle hielt die Röthe sehr lange an, und die Verminderung selbst war nicht so groß, als vorher, da ich diese Mischung im Wasser vorgenommen hatte; es blieb $\frac{1}{7}$ mehr übrig, als die darzu genommene Portion gemeiner Luft betrug.

Ich

Ich ließ sodann diese Mischung die ganze Nacht hindurch über dem Queckſilber stehen, und konnte den folgenden Morgen darauf, als ich nicht nur Wasser darzu ließ, sondern sie auch sogar verschiedenemale durch dasselbe gehen, und hernach noch zween Tage darinne stehen ließ, keine weitere Verminderung gewahr werden.

Eine andere Mischung, die ich ohngefähr sechs Stunden über dem Quecksilber hatte stehen lassen, wurde um etwas mehr vermindert, als ich Wasser zuließ; doch betrug diese Verminderung niemals weniger, als die darzugenommene erste Quantität gemeiner Luft. Ein andermal wiederum, da ich die Mischung nur eine sehr kurze Zeit in Quecksilber stehen ließ, war die weitere Verminderung, die sogleich erfolgte, als ich Wasser hinzuließ, weit beträchtlicher, so, daß die Mischung, im Ganzen genommen, bey ihr so stark vermindert wurde, als wenn ich diesen Proceß allein im Wasser veranstaltet hätte.

Diese Versuche aber zeigen augenscheinlich, daß die Verminderung zum Theil mit von dem Einschlucken des Wassers herrühre, und daß diese Mischung nur alsdann, wenn man sie eine Zeit lang unter einer Vorrichtung aufbewahrt, wo kein Wasser ist, das etwas davon verschlucken kann, in einen Zustand versetzt wird, in dem sie hernach nicht mehr von dem Wasser verschluckt werden kann; oder es erhält vielmehr diese Quantität Luft einen Zuwachs von salpeterartiger Luft, die sich aus dem Quecksilber, welches dabey angegriffen wird, erzeugt.

Man wird in der zwoten Abtheilung dieses Werkes finden, daß bey der Zersetzung der salpeterartigen Luft, die sich

sich ergiebt, sobald sie mit der gemeinen Luft gemischt wird, kein Bestandtheil der Mischung vorhanden sey, wenn der Proceß in Quecksilber gemacht wird, mit dem sich die Säure, die in sie übergeht, leicht verbinden könnte.

Um nun zu bestimmen, ob der fixe Theil der gemeinen Luft bey der Verminderung derselben durch die salpeterartige sich niedergeschlagen habe; so stellte ich ein mit Kalkwasser angefülltes Gefäß mit unter den Cylinder, in dem der Proceß vor sich gieng; allein er verursachte keinen Niederschlag des Kalkes. Da ich nun das Gefäß, das ich noch einen ganzen Tag darunter hatte stehen lassen, herausnahm und hineinhauchte, so schlug sich der Kalk, wie gewöhnlich, sogleich nieder.

Ohngeachtet man aber keinen Niederschlag des Kalks bemerken kann, wenn der Versuch auf diese Art angestellt wird; so giebt er sich doch zureichend zu erkennen, wie man in der zwoten Abtheilung unsers Werkes sehen wird, wenn man den ganzen Proceß in Kalkwasser anstellt. Und wir erhalten hierdurch einen neuen Beweis für die Trennung der fixen Luft von der gemeinen. Ich habe demohngeachtet dem vorhergehenden Paragraphen keinen andern Ort anweisen wollen, weil er vielleicht denenjenigen, die noch inskünftige Versuche hierüber anstellen wollen, nützlich seyn, und ihnen zur Warnung dienen kann.

Es ist überaus merkwürdig, daß dieses Aufbrausen, und diese von der Beymischung der salpeterartigen Luft verursachte Verminderung nur erfolgt, wenn sie mit der gemeinen Luft, oder derjenigen Luft, in der man athmen kann, gemischt wird; und so viel ich von einer großen

Menge Versuche urtheilen kann, ist diese Würkung, wo nicht gänzlich, doch größtentheils, der Güte der gemeinen Luft in Ansehung des Athmens angemessen, so, daß man vielleicht auf diese Art die Heilsamkeit der Luft weit genauer zu bestimmen vermag, als es geschehen kann, wenn man Mäuse, oder auch eine andere Art von Thieren hineinsetzt, und sie darinnen athmen läßt.

Diese Entdeckung war mir überaus angenehm, weil ich hoffe, daß sie eine von denjenigen seyn soll, von denen sich das Publikum einige Vortheile versprechen kann; und vorzüglich, weil ich von der Zeit an nicht mehr eine so große Anzahl von Mäusen zu fangen brauchte, als ich ehemals dieser Versuche wegen fangen mußte; denn nunmehr brauchte ich sie nur zu denjenigen Versuchen, wo ich überzeugt war, daß sie entscheidend wären. In diesen Fällen habe ich aber auch fast immer die Würkung der Luft auf die Mäuse im Voraus bestimmen können.

Es ist auch etwas ganz besonders, daß man diese Probe einmal so gut, wie das anderemal anwenden kann; die Ursache, welche die Luft zum Athmen untauglich macht, sey auch immer, welche sie wolle. So findet ferner nicht das allergeringste Aufbrausen zwischen der salpeterartigen und fixen, entzündbaren, oder irgend einer andern Gattung verminderter Luft statt. Da sich aber der Grad der Verminderung von nichts bis auf mehr, als $\frac{1}{3}$ des Ganzen bey einer jeden Portion Luft erstreckt, so erhalten wir hierdurch eine überaus große Scale, vermöge der wir in den Stand gesetzt werden, die kleinsten Grade des Unterschieds der Güte der Luft zu bemerken.

Nachher

Nachher aber bin ich auf diese Umstände nicht mehr aufmerksam gewesen, weil ich diese Probe mehrentheils in Fällen gebrauchte, wo ich einen beträchtlichen Unterschied erhielt. Unterdessen habe ich doch, wenn ich mich nicht selbst betrog, einen wesentlichen Unterschied in der Luft in meinem Studierzimmer, da einige Personen mit mir sich in demselben aufgehalten hatten, und der Luft vor meinem Fenster bemerkt. Eine Flasche Luft, welche man mir aus der Nachbarschaft von York zuschickte, schien mir nicht von der Güte zu seyn, als die Luft um Leeds herum, das heißt, sie wurde von einer gleichen Beymischung salpeterartiger Luft nicht so stark vermindert, als die zu Leeds; da doch, so viel ich wahrnehmen konnte, alle nur möglichen Umstände dieselbigen waren. Vielleicht könnte es auch möglich seyn, ohngeachtet ich noch keine Untersuchung darüber angestellt habe, daß man für verschiedene Winde, oder für die Luft in verschiedenen Jahreszeiten, u. s. w. Kennzeichen vermittelst dieser Probe entdecken könnte.

Vermittelst dieser Probe war ich nunmehr auch im Stande, nicht nur die Art, sondern auch den Grad der Verderbniß der Luft, in der Lichter gebrannt hatten, zu bestimmen; eine Sache, die ich beynahe für unmöglich gehalten hatte. Denn wenn ich es vermöge der Mäuse thun wollte, so konnte ich nicht mit Gewißheit entscheiden, ob sie nicht vielleicht von dem Athmen allein angesteckt worden wäre. Und dennoch, wenn man sich anders darauf verlassen kann, daß die salpeterartige Luft eine genaue Probe darbietet, muß dieselbe noch mehr, als um $\frac{1}{3}$ schlimmer seyn, als die atmosphärische Luft war, und von eben dieser allgemeinen Ursache der andern Verminderungen

der Luft verringert werden. Denn wenn ich nach verschiedenen Proben ein Maaß gänzlich fauler und höchst schädlicher Luft unter ein Gefäß mit zwey Maaß guter, heilsamer Luft gehen ließ, und ein anderes Gefäß mit eben so viel (nemlich drey Maaß) Luft, in der Lichter verlöscht waren, anfüllte, und dann eine gleiche Menge salpeterartiger Luft in ein jegliches von diesen beyden Gefäßen that; so wurde die letztere mehr vermindert, als die erstere.

Dieses stimmt aber mit der Beobachtung, daß gebrannte Luft von der Fäulniß sowohl, als auch von einem Gemische aus Schwefel und Eisenfeilspänen noch mehr vermindert wird, überein, und ich setze daher dieses bey allen andern Ursachen der Verminderungen der Luft voraus. Aus eben dem Grunde ists wahrscheinlich, daß die gebrannte Luft eine Luft ist, die mit eben so viel Phlogiston angeschwängert ist, als zur Auslöschung eines Lichtes erforderlich ist, welches vielleicht weit eher erfolgen kann, als die Luft vollkommen damit gesättiget ist.

Ein Gemisch aus entzündbarer und salpeterartiger Luft brennt mit einer grünen Flamme, und giebt zu einem sehr angenehmen Versuche Gelegenheit, wenn er auf die gehörige Art angestellt wird. Da ich nun eine Zeit lang zur Erzeugung der salpeterartigen Luft mich vornehmlich des Kupfers bediente; so schrieb ich anfänglich diesen Umstand derjenigen Eigenschaft dieses Metalls zu, vermöge deren es mit einer grünen Flamme brennt. Allein ich wurde bald darauf überwiesen, daß sie vom Salpetergeiste herrühren müsse; denn ich mochte auch die salpeterartige Luft aus irgend einem Metalle entbinden, so erhielt ich immer die nemliche Würkung. Ich habe aber in

dieser

dieser Absicht alle Metalle untersucht, auch sogar das Silber und Gold.

Ein Gemisch von Vitriolöl und Salpetergeiste zu gleichen Theilen löste Eisen auf, und erzeugte salpeterartige Luft; nahm ich aber zu dieser Mischung weniger Salpetergeist, so erhielt ich eine entzündbare Luft, die mit einer grünen Flamme brennte. Diese Luft färbte auch die gemeine etwas röthlich und verminderte sie; doch nicht viel.

Die Verminderung der gemeinen Luft, wenn man sie mit der salpeterartigen mischt, ist nicht etwas so außerordentliches, als die Verminderung, der die salpeterartige selbst ausgesetzt ist, wenn man in sie eine Mischung von Eisenfeilspänen und Schwefel setzt, die man mit Wasser zu einem Teig gemacht hat. Diese Mischung vermindert, wie ich schon bemerkt habe, die gemeine Luft zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{5}$, und würkt nie auf eine ähnliche Art auf irgend eine Gattung Luft, die schon durch irgend einen andern Proceß vermindert und schädlich gemacht worden ist. Allein, wenn sie in eine Portion salpeterartige Luft gebracht wird, vermindert sie dieselbe so sehr, daß nicht mehr, als der vierte Theil von ihrer ersten Quantität übrig bleibt.

Die Würkung dieses Versuchs wird man gemeiniglich binnen fünf oder sechs Stunden gewahr, um welche Zeit ohngefähr das Aufbrausen dieser Mischung sichtbar zu werden anfängt, und sie nimmt in kurzer Zeit so schnell zu, daß hernach, ohngefähr in einer Stunde, beynahe die ganze Würkung statt findet. Läßt man nun diese Mischung einen oder zween Tage länger stehen, so wird

die Luft immer mehr vermindert werden; ohngeachtet diese Verminderung im Verhältnisse der erstern nicht viel sagen will. Der gläserne Cylinder aber, in dem die Luft und diese Mischung eingeschlossen war, wurde gemeiniglich bey diesen Versuchen so stark erhitzt, daß ich nicht die Hand daran leiden konnte.

Die auf diese Art verminderte salpeterartige Luft giebt keinen so starken Geruch von sich, als die salpeterartige Luft selbst, sondern führt den nemlichen Geruch bey sich, wie die gemeine, in der diese Mischung gestanden hat. Sie ist auch nicht der geringsten Verminderung mehr fähig, wenn man ein frisches Gemisch von Eisenfeilspänen und Schwefel hineinsetzt.

Ist die gemeine Luft mit salpeterartiger gesättiget, so wird sie auch nicht mehr von diesem Gemische von Eisenfeilspänen und Schwefel vermindert, ohngeachtet das Gemisch mit sehr vieler Hitze in Gährung übergeht, und stark darinne aufschwillt.

Die Pflanzen gehen sehr geschwinde, sowohl in salpeterartiger, als auch in gemeiner mit salpeterartiger gesättigter Luft ein, doch vorzüglich in der erstern.

Weder salpeterartige, noch auch gemeine mit salpeterartiger gesättigte Luft sind in Ansehung ihrer eigenthümlichen Schwere von der gemeinen Luft unterschieden. Zum wenigsten ist dieser Unterschied so klein, daß ich nicht im Stande war, mich von seinem Daseyn zu versichern; denn zuweilen schienen ohngefähr drey Nösel (pints) von ihr einen halben Gran schwerer, und ein andermal um eben so viel leichter zu seyn, als gemeine Luft.

Als

Als ich den Versuch, dessen ich schon mehr als einmal Erwähnung gethan habe, weil ich durch ihn schon verschiedene neue und ganz unerwartete Beobachtungen erhalten hatte, auch unter andern Gattungen Luft mit der salpeterartigen anstellte, und sie einem Wasser aussetzte, aus dem ich die Luft durch Kochen getrieben hatte, so fand ich, daß $\frac{10}{20}$ von der ganzen Masse Luft absorbirt worden waren. Als ich nun aber zu meiner großen Verwunderung gewahr wurde, daß diese Luft in einem so beträchtlichen Verhältnisse dem Wasser beygemischt worden war, so bewegte ich sogleich eine ansehnliche Menge davon in einem gläsernen Cylinder, der in einer Wanne mit luftleerem Wasser stand. Nachdem ich sie nun ohngefähr viermal länger, als es bey der fixen Luft nöthig war, geschüttelt hatte, wurde sie von dem Wasser so sehr absorbirt, daß nur ohngefähr der fünfte Theil davon übrig blieb. Dieses Uebriggebliebene löschte die Flamme aus, und war den Thieren schädlich.

Nachher verminderte ich eine sehr große Quantität salpeterartiger Luft bis zu einem Achtel seines ersten Volumens, und das, was übrig blieb, behielt stets immer noch sehr viel von dem ihr eignen Geruche, und verminderte die gemeine Luft in etwas. Es starb auch eine Maus darinne, wiewohl nicht so geschwind, als in einer reinen salpeterartigen Luft geschehen wäre. Bey dieser Behandlung aber zeigte sich der der salpeterartigen Luft eigne Geruch ganz augenscheinlich, weil das Wasser erstlich mit der salpeterartigen Luft angeschwängert wird, die sodann in die gemeine atmosphärische übergeht.

Dieser Versuch veranlaßte mich, das Wasser auf die nemliche Art mit salpeterartiger Luft anzuschwängern,

wie ich es vorher mit fixer Luft unternommen hatte. Ich entdeckte aber sogleich, daß das übergetriebene Wasser ohngefähr den zehnten Theil so viel salpeterartige Luft in sich nahm, als sein Volumen betrug, und dabey einen ausnehmend sauern und zusammenziehenden Geschmack davon annahm. Der Geruch von dem auf diese Art angeschwängerten Wasser ist anfänglich sehr scharf. Ohngeachtet nun, so viel ich davon urtheilen kann, dieses Wasser nicht den geringsten Schaden, und vielleicht in manchen Fällen heilsame Würkungen hervorbringen kann; so mochte ich doch nichts davon hinterschlucken.

Diese Luftgattung läßt sich schwer von dem Wasser scheiden. Setzt man eine Portion auf diese Art gesättigtes Wasser unter die Luftpumpe, so erhebt sich aus ihr ein weißlichter Rauch, wie er bisweilen aus Luftblasen, wenn diese Luft eben erzeugt worden ist, herausgehet, nebst verschiedenen Luftblasen. Das Wasser behielt aber stets den ihm eignen Geschmack, ohngeachtet ich es doch sehr lange in diesem Zustande stehen ließ. Ließ ich es aber eine ganze Nacht hindurch sehr nahe bey dem Feuer stehen, so wurde es schaal, wobey sich eine Materie, in Gestalt einer Haut niederschlug, die ich oft in einer beträchtlichen Menge aus der Wanne, in der mit dieser Luft angefüllte Cylinder gestanden hatten, sammlen konnte. Ich halte diese Materie aber für einen Niederschlag des Metalls, bey dessen Auflösung die salpeterartige Luft erzeugt worden war. Doch habe ich nicht so genau darauf Achtung gegeben, daß ich mit Zuverlässigkeit die Umstände angeben könnte, unter denen dieser Niederschlag erfolgt; eben so wenig, wie ich es von der oben erwähnten Materie, die sich in der ent-

zünd-

zündbaren Luft niederschlug, thun kann. Denn wenn ich diese Haut hervorzubringen Willens war, so konnte ich sie nicht, oder doch zum wenigsten nicht in einer beträchtlichen Menge erhalten, da ich sie hingegen oft im Ueberflusse fand, wenn ich es mir ganz und gar nicht vermuthet hatte.

Die salpeterartige Luft, mit der ich zum erstenmale Wasser anschwängerte, hatte ich aus dem Kupfer entbunden; als ich nun diese Anschwängerung mit Luft aus Quecksilber anstellte, so hatte das Wasser vollkommen denselben Geschmack, ohngeachtet die Materie, welche sich aus ihm niedergeschlagen hatte, von einer ganz andern Art zu seyn schien; denn sie sahe weißlicht aus, da hingegen die andere eine gilblichte Farbe hatte. Doch bin ich niemals, die erste Quantität von diesem angeschwängerten Wasser ausgenommen, wieder im Stande gewesen, die folgenden Portionen Wasser, die ich anschwängerte, ihres besondern Geschmacks zu berauben. Ich habe etwas davon sogar länger als eine Woche in offnen Flaschen und sehr nahe an dem Feuer stehen lassen, ohne die geringste Veränderung darinnen hervorzubringen *).

Ob aber bey diesem Verfahren das mindeste von dem in der salpeterartigen Luft enthaltenen Salpetergeiste sich dem Wasser beymischt, habe ich nicht zu bestimmen gesucht. Unterdessen mag dieses hier wahrscheinlicher Weise

 der

*) Nachher habe ich aber gefunden, daß die salpeterartige Luft dem damit angeschwängerten Wasser allemal entgieng, wenn ich es sehr lange Zeit der atmosphärischen aussetzte.

der Fall seyn, weil der Salpetergeist in einem beträchtlichen Grade flüchtig ist *).

Wahrscheinlicher Weise wird man es einsehen, daß die allernützlichste, wo nicht die allermerkwürdigste unter allen den Eigenschaften dieser ganz besondern Art Luft, ihre Kraft sey, die thierischen Substanzen nicht nur vor der Fäulniß zu schützen, sondern die bereits in Fäulniß übergegangen, wiederherzustellen, welche Kraft sie noch darzu in einem weit höhern Grade besitzt, als die fixe Luft. Meine erste Wahrnehmung hierüber war ganz zufällig. Nachdem ich nemlich gefunden hatte, daß die salpeterartige Luft, wie ich schon erinnert habe, von einer Mischung aus Schwefel und Eisenfeilspänen eine so große Verminderung erlitte; so war ich Willens zu versuchen, ob sie denn auch von andern Ursachen, die die gemeine Luft verminderten, und vorzüglich von der Fäulniß vermindert werden könnte; und ich legte in der Absicht

*) Diese Muthmaßung wurde von dem gelehrten Herrn Bewley zu Groß-Massingham in Norfolk bekräftiget, weil er entdeckte, daß der säuerliche Geschmack dieses Wassers nicht allemal von der Anschwängerung mit salpeterartiger Luft erfolgen müsse, sondern daß er vielmehr eine Würkung saurer Dämpfe sey, in welche ein Theil dieser Luft, wenn sie von der Beymischung der atmosphärischen Luft zersetzt wird, aufgelöst worden ist. Man wird aber finden, daß dieses vollkommen mit einer von meinen Beobachtungen, die ich in der zweyten Abtheilung dieses Werkes über die Natur der salpeterartigen Luft gemacht habe, vollkommen übereinstimmt. Eine umständlichere Nachricht von Hrn. Bewleys Wahrnehmung werde ich im Anhange mittheilen.

sicht eine todte Maus in eine Portion dieser Luft, die ich nahe zu dem Feuer setzte, damit sie in eine desto stärkere Fäulniß übergehen sollte. Hier erhielt ich nun eine beträchtliche Verminderung, nemlich von $5\frac{1}{4}$ zu $3\frac{1}{4}$; doch konnte ich vermöge derselben niemals erwarten, daß die salpeterartige Luft so viel antiseptische Kraft habe, die Fäulniß zu unterbrechen; denn als ich nach Verlauf einer Woche die Maus herausnahm; so wurde ich zu meinem größten Erstaunen gewahr, daß sie ganz und gar nicht übel roch.

Ich nahm überdieses noch zwo andere Mäuse, davon die eine eben getödtet, die andere aber schon ganz weich und faul war. Diese legte ich beyde zugleich unter ein Gefäß mit salpeterartiger Luft, und ließ es den Monat Julius und August 1772 hindurch bey der in dieser Jahreszeit gewöhnlichen Witterung stehen. Da ich nun binnen fünf und zwanzig Tagen wenig oder gar keine Veränderung bey dieser Portion Luft gewahr wurde, so nahm ich die Mäuse wieder heraus, untersuchte sie, und fand, daß sie alle beyde nicht den geringsten üblen Geruch von sich gaben, auch nicht einmal, wenn ich sie an verschiedenen Orten aufschnitt. Die, welche ich in die Luft gelegt hatte, als sie eben getödtet war, hatte noch ganz festes Fleisch; das Fleisch der andern aber, welches bereits faul und weich gewesen war, war immer noch weich, doch aber ganz frey von einem üblen Geruche.

Um nun die der Fäulniß widerstehende Kraft dieser Luftgattung mit jener der fixen zu vergleichen; so stellte ich eine Untersuchung mit einer Maus an, welche ich in einer mit der reinsten fixen Luft, die ich nur erzeugen

konnte, angefüllten und mit einem guten Kork sehr wohl verstopften Flasche stehen gehabt hatte. Als ich aber beynahe einen Monat hernach diese Flasche unter dem Wasser öffnete, so wurde ich gewahr, daß sich eine große Menge faule Dünste erzeugt hatten; denn sie drangen mit so großer Gewalt aus der Flasche, und der Geruch, den sie in dem Augenblicke, da ich den Kork herauszog, von sich gaben, war unerträglich. Es sagte auch D. Macbride, daß er nur sehr dünne Stückgen faules Fleisch vermöge der fixen Luft habe herstellen können. Vielleicht stehet die der Fäulniß widerstehende Kraft bey diesen beyden Gattungen Luft mit ihrer Säure in einem gewissen Verhältnisse.

Wenn man sich etwas mehr Mühe hierinnen geben wollte, so könnte vielleicht diese merkwürdige der Fäulniß widerstehende Kraft der salpeterartigen Luft auf vielerley Art benutzt und angewendet werden. Man könnte vielleicht seltene Vögel, Fische, Früchte u. s. w. in dieser Luft, die man in verschiedenen Verhältnissen mit der gemeinen oder fixen Luft mischen könnte, aufbewahren. Vielleicht könnten auch die Zergliederer diese Eigenschaft der salpeterartigen Luft benutzen, weil die thierischen Substanzen auf diese Art wohl in ihrem natürlichen Zustande, ohne sie zu trocknen, möchten erhalten werden. Doch kann die Erfahrung einzig und allein bestimmen, wie lange dieses Mittel zu dieser Absicht dienlich seyn kann.

Nun ließ ich Bley und Zinn, auf eine Art, die ich unten beschreiben werde, in einer Portion salpeterartiger Luft verkalken, und ich erhielt kaum eine merkliche Würkung, welches mich um desto mehr in Verwunderung setzte, da ich, nach dem Resultate des Versuches mit

den

den Eisenfeilspänen und Schwefel zu urtheilen, eine sehr große Verminderung der salpeterartigen Luft von diesem Versuche erwartet hatte. Denn ein Gemisch aus Eisenfeilspänen und Schwefel, und die Verkalkung der Metalle hatten ein und dieselbe Würkung auf die gemeine Luft gehabt; beyde hatten sie beynahe in dem nemlichen Verhältnisse vermindert. Es mochte aber dieses wohl keine würkliche **Verkalkung** seyn, ohngeachtet ich die Metalle in der salpeterartigen Luft sehr stark **rauchen** ließ, weil sich das Phlogiston nicht entbunden, und die würkliche Verkalkung wegen der Abwesenheit der **fixen Luft**, die als ein Ingredienz zu der Entstehung des Kalkes nöthig ist, nicht erfolgen kann.

Man erhält salpeterartige Luft aus allen sogenannten Metallen, das Bley ausgenommen, vermöge des Salpetergeistes, wie auch aus allen Halbmetallen, den Zink ausgenommen. Ich habe mich in dieser Absicht gemeiniglich des Wißmuths und Nickels bedient, worauf ich Salpetergeist goß, und des Spießglaskönigs und der Platina, die ich mit Königswasser auflöste.

Aus dem Bleye aber erhielt ich vermittelst des Salpetergeistes wenig oder gar keine Luft, und ich habe auch hierüber, um die Natur dieser Auflösungen zu untersuchen, weiter keine Versuche angestellt; mit dem Zink aber habe ich mir einige Mühe gegeben.

Ich löste nemlich von dem Zink so viel, als 4 Pennygewicht *) und 17 Gran betragen, in Salpetergeiste auf, den ich mit noch einmal so viel Wasser versetzt hatte, und erhielt ohngefähr 12 Unzenmaaß Luft, welche einigermaßen die Eigen-

*) Ein Pennygewicht beträgt 24 Gran.

Eigenschaften salpeterartiger Luft an sich hatte; denn sie brauste sehr mäßig mit der gemeinen Luft auf, und verringerte dieselbe ohngefähr so viel, wie die salpeterartige Luft, die sich selbst um die Hälfte verringert, nachdem man sie eine Zeit lang in dem Wasser hin und her bewegt hat. Sie hatte auch den nemlichen Geruch, wie die eben erwähnte salpeterartige Luft, so daß ich sie auch für dieselbige Gattung hielt. Es mochte wohl derjenige Theil der salpeterartigen Luft, welcher von dem Wasser aufgenommen wurde, in dieser Auflösung zurückgeblieben seyn.

Um nun zu sehen, ob dieses hier der Fall wäre, so ließ ich die Auflösung in einem Sandbade aufwallen. Unter diesen Umständen erhielt ich auch etwas Luft, die mir vollkommen mit der salpeterartigen, wenn sie ohngefähr um $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{8}$ bey der Abwaschung im Wasser vermindert worden ist, übereinzukommen schien. Als nun der flüssige Theil gänzlich verdampft war, blieb eine braune feste Substanz zurück, die bereits Herr Hellot wahrgenommen, und in den Schriften der Pariser Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1735 S. 35. beschrieben hat. Als ich etwas davon in einen kleinen glühenden Schmelztiegel that, und sogleich eine Glocke, die im Wasser stand, darüber deckte; so sahe ich sehr dichte rothe Dämpfe aus demselben in die Höhe steigen, die die ganze Glocke erfüllten. Diese Röthe hielt ohngefähr so lange an, wie diejenige, welche bey der Mischung der salpeterartigen und gemeinen Luft entstehet, und die Luft unter der Glocke wurde auch ansehnlich vermindert. Diese Substanz muß daher ganz ohnfehlbar das Nemliche, oder der nemliche Grundstoff seyn, von dem die besondern Eigenschaften der salpeterartigen Luft abhängen.

Nichts

Nichts destoweniger ist dieses etwas, welches angemerkt zu werden verdient, daß, ohngeachtet die Luft unter der Glocke beynahe um den fünften Theil bey diesem Proceß vermindert wurde, ihr doch eben so viel gemeine, als salpeterartige Luft beygemischt worden war, und daß ein Licht sehr gut darinnen brennen konnte. Vielleicht könnte man dieses zum Theil einer Würkung des Salpetergeistes, welcher dieser braunen Substanz mit beygemischt ist, zuschreiben.

Ich habe ferner gefunden, daß das Volumen der salpeterartigen Luft, wenn man sie lange über dem Wasser stehen läßt, sich beträchtlich, und ohngefähr eben so viel, als es die entzündbare Luft unter diesen Umständen thut, vermindert. Ich füllte dahero in dieser Absicht eine Viertelflasche mit einer jeden dieser Gattungen Luft an, und ließ sie einige Monate stehen, und da verschiedene Portionen entzündbarer Luft in dieser Rücksicht sich sehr verschieden verhielten; so war es nicht wahrscheinlich, daß sich die salpeterartige Luft auf die nemliche Art verhalten würde.

Daß salpeterartige Luft sich vielleicht weit besser, als der größte Theil der andern Gattungen Luft, in einer Blase hält, schloß ich aus einem einzigen Versuche, den ich hierüber anstellte. Ich ließ die Luft, von der ich spreche, ohngefähr vierzehn Tage in der Blase stehen, und man konnte einige Tage nach einander den der salpeterartigen Luft eignen Geruch durch die Blase sehr deutlich wahrnehmen. Gleich in den ersten zween Tagen erhielt die Blase eine rothe Farbe, und zog sich sehr in ihrer Ausdehnung zusammen. Die darinne enthaltene Luft aber

hatte

hatte sehr wenig von der ihr gewöhnlichen Eigenschaft, die gemeine Luft zu verringern, verloren.

Ohngeachtet ich mir eigentlich keine Mühe gegeben habe, ganz genau zu bestimmen, wie viel man salpeterartige Luft aus gegebenen Quantitäten dieser Metalle, woraus sie erzeugt werden kann, erhalte; so will ich doch die wenigen Versuche, die ich in dieser Absicht angestellt habe, hier anzeigen.

Pennygewicht.	Gran.			Unzenmaaß.
6,	0,	Silber,	geben	$17\frac{1}{2}$
5,	19,	Quecksilber	—	$4\frac{1}{2}$
1,	$2\frac{1}{2}$,	Kupfer	—	$14\frac{1}{2}$
2,	0,	Messing	—	21
0,	20,	Eisen	—	16
1,	5,	Wißmuth	—	6
0,	12,	Nickel	—	4

Siebender Abschnitt.

Von der durch glühende Holzkohlendämpfe angesteckten Luft.

Es ist etwas sehr bekanntes, daß die Luft, in welche Dämpfe von glühenden Holzkohlen übergegangen sind, schädlich ist. Herr Cavendish beehrte mich mit einer Nachricht von einigen Versuchen, die er hierüber angestellt hatte, wo er eine Portion gemeiner Luft, die er durch eine mit Kohlenstaube angefüllte eiserne glühende Röhre hatte übergehen lassen, von 180 Unzenmaaß auf 162 reducirt hatte. Er schrieb diese Verminderung einer **Zersetzung** der gemeinen Luft zu, die nach

der

der Meynung des D. Hales eine Folge des Feuers seyn soll. Herr Cavendish bemerkte auch, daß sich bey diesem Processe fixe Luft erzeugt hätte, die aber von Seifensiederlauge wieder verzehrt worden wäre. Diesen Versuch wiederholte ich auch unter einer kleinen Abänderung der Umstände, und erhielt beynahe den nemlichen Erfolg.

Nachher suchte ich aber durch ein Verfahren, welches mir leichter und sicherer zu seyn schien, zu bestimmen, wie die Holzkohlendämpfe in die Luft würkten. Ich hieng nemlich Stücken Holzkohlen in gläserne Gefäße, stellte sie umgekehrt in ein anderes Gefäß mit Wasser, füllte dasselbe bis auf eine gewisse Höhe mit Wasser an, und richtete so den Brennpunkt eines Brennspiegels, oder auch eines Brennglases darauf. Auf diese Art verminderte ich eine gegebne Quantität Luft um den fünften Theil, welches der Verhältniß der andern Verminderungen der Luft sehr nahe kommt.

Nahm ich bey diesem Processe, anstatt des reinen Wassers, Kalkwasser, so trübte sich dieses allemal von dem Niederschlage des Kalkes. Es wurde dieses aber wohl nur einzig und allein von der fixen Luft verursacht, die sich entweder von den Kohlen losgemacht, oder aus der gemeinen Luft niedergeschlagen hatte. Anfänglich glaubte ich zwar, daß es von den Holzkohlen allein herkäme; als ich aber nachher überlegte, daß die fixe Luft, welche in irgend einer Substanz enthalten war, nie den zur Erzeugung der Holzkohlen erforderlichen Grad von Hitze würde aushalten können, ohne gänzlich herausgetrieben zu werden, und daß ferner, wenn die gemeine Luft allein durch das Phlogiston verändert wurde, sich alle-

mal

mal fixe Luft niederschlug; so zweifelte ich nun nicht im allergeringsten daran, daß sie auch in diesem Falle den nemlichen Ursprung haben könnte.

Diese Meynung erhielt aber einen um desto größern Grad der Wahrscheinlichkeit, weil dieser Niederschlag des Kalkes in diesem Processe einmal so stark, als das andere, erfolgte, wenn auch die Holzkohle durch einen noch so verschiedenen Grad der Hitze gebrannt worden war. Und sollten auch überdieses die Holzkohlen nicht bey einem sehr beträchtlichen Grade der Wärme gebrannt worden seyn, so kann es doch gar nicht fehlen, daß hierbey stets eine zureichende Menge entzündbarer Luft erzeugt würde; und dieses kommt auch mit meiner obigen Beobachtung, daß nemlich der größte Theil von trockaem Holze, wenn man es zu Kohle brennt, in entzündbare Luft verwandelt wird, überein.

Es ist mir zuweilen begegnet, daß eine Kohle, welche ich bey dem heftigsten Schmiedefeuer zubereitet hatte, das sogar einen gewöhnlichen Schmelztiegel, in dem die Kohle lag, zum Theil verglast hatte, und das ich beynahe eine ganze halbe Stunde darauf würken ließ; daß, sag' ich, eine solche Kohle die Luft, in der ich den Brennpunkt eines Brennspiegels darauf richtete, nicht verminderte, weil sich bey diesem Processe eben so viel entzündbare Luft erzeugte, als sich von der gemeinen vermindert hatte. Hingegen habe ich wieder ein andermal, wenn ich die Kohle mit einer weit geringern Hitze zubereitet hatte, nicht die allergeringste Spur von entzündbarer Luft, die sich etwan erzeugt hätte, wahrnehmen können. Dieser Gegenstand verdient aber weiter untersucht zu werden.

Da es mir immer vorkam, als wenn die Luft einen kleinen Zuwachs erhielte, der sich wahrscheinlicher Weise von der Erzeugung der entzündbaren Luft herschrieb, so wiederholte ich die vorhergehenden Versuche, um sie noch mit mehrerer Genauigkeit anzustellen, in Quecksilber. Ich ließ also diese Luft eine ganze Nacht und einen Theil des folgenden Tages hindurch stehen; allein ich konnte nicht die allergeringste Veränderung darinne wahrnehmen; sobald als ich aber Kalkwasser zu ihr ließ, wurde es augenblicklich trübe, und nicht lange hernach verminderte sich diese ganze Quantität Luft, die ohngefähr 4 Unzenmaaß betrug, wie zuvor, um den fünften Theil. Ich hatte auch bey diesem Versuche das Gewicht der Kohle, welches vollkommen zween Gran betrug, genau bestimmt; allein ich konnte nicht finden, daß sie durch dieses Verfahren von ihrem Gewichte verloren hätte.

Die auf diese Art durch den Dampf einer glühenden Kohle verminderte Luft löscht nicht nur die Flamme aus, sondern ist auch den Thieren in dem höchsten Grade schädlich. Sie braust mit salpeterartiger Luft nicht auf, und kann nicht im allergeringsten weiter von mehrern Kohlendämpfen, von einem Gemische aus Eisenfeilspänen und Schwefel, oder irgend einer andern mir bekannten Ursache der Verminderung der Luft, verringert werden.

Diese Beobachtung aber, die von allen Gattungen der Luft, die sich nur vermindern lassen, gilt, beweist, daß sich D. Hales in seinem Begriffe von der Verschluckung der Luft unter den Umständen, in denen er diese Erscheinung beobachtet hatte, betrogen habe. Denn er nahm an, daß in allen diesen Fällen derjenige Theil der

Luft, welcher zurückblieb, mit jenem, welcher verschluckt worden war, völlig übereinkomme, und daß daher, wenn man mit der nemlichen Ursache in die Luft zu würken fortführe, dieselbe immer mehr müsse vermindert werden; da doch alle meine Wahrnehmungen zeigen, daß Luft, welche einmal durch irgend eine dieser Ursachen gänzlich vermindert worden ist, nicht nur aller weitern Verminderung gänzlich unfähig ist, sie rühre nun von dieser, oder einer andern Ursache her; sondern daß sie auch sogar neue Eigenschaften erhält, die sehr merklich von den vorhergehenden unterschieden sind, und daß endlich dieses größtentheils in allen diesen Fällen statt findet. Alle diese Umstände zusammengenommen, lassen muthmaßen, daß stets eigentlich nur ein und eben dieselbe Ursache der Verminderung statt finde. Vielleicht entdeckt es sich in der Folge, worinne diese Ursache bestehe, wenn ich diese Beobachtungen weiter fortsetzen werde.

Achter Abschnitt.

Von der Würkung der Verkalkung der Metalle und der Effluvien von einer aus Bleyweis und Oel verfertigten Farbe auf die Luft.

Da mich diese Versuche, die ich mit den Holzkohlen angestellt hatte, vermuthen ließen, daß die Verminderung der Luft in diesen und vielleicht auch in andern Fällen auf eine oder die andere Art daher kommen könnte, weil sie mit mehr, als ihrer gewöhnlichen Menge Phlogiston erfüllt

erfüllt wären; so fiel mir ein, ob nicht vielleicht die Verkalkung der Metalle, die, wie man überhaupt annimmt, nichts, als eine Verbindung des Phlogistons mit metallischer Erde ist, etwas zur Bestätigung dieser Sache beytragen, und in diesem Falle eine Art eines *Experimenti crucis* seyn könnte.

In dieser Absicht hieng ich Stücken Bley und Zinn, auf die nemliche Art wie die Holzkohlen, in eine gegebne Quantität Luft auf, richtete sodann den Brennpunkt eines Brennspiegels oder Brennglases darauf, so daß sie heftig zu rauchen anfiengen; und ich wurde sogleich eine Verminderung der Luft gewahr. Bey dem ersten Versuche, den ich hierüber anstellte, reducirte ich vier Unzenmaaß Luft auf drey Unzenmaaß, welches die größte Verminderung der gemeinen Luft ist, die ich jemals zuvor wahrgenommen hatte. Ich kann sie aber in so ferne für die größte halten, weil ich voraus setze, daß in andern Fällen nicht allein eine Ursache der Verminderung, sondern auch zugleich der Vermehrung statt fand, welches entweder fixe Luft, oder entzündbare, oder auch eine andere in dem Körper stets elastisch bleibende Materie war: da doch bey der Verkalkung der Metalle keine andere Würkung vor sich gehen konnte, als daß Phlogiston aus ihnen entbunden wurde, und daher nur eine Ursache der Verminderung, die Widerstand that, statt fand.

Ich that hernach die so durch die Verkalkung des Bleyes verminderte Luft in ein anderes wohlgereinigtes Gefäß, und sahe, daß eine fortgesetzte Verkalkung des Bleyes in derselben (oder doch zum wenigsten der Versuch eine weitere Verkalkung zu bewürken,) gar keine Wür-

kung auf die Luft machte. Sie war auch, wie diejenige Luft, welche von dem Rauche der Kohlen angesteckt worden war, in dem höchsten Grade schädlich, brauste nicht mit der salpeterartigen Luft auf, wurde von einem Gemische aus Eisenfeilspänen und Schwefel nicht weiter vermindert, und durch eine Bewegung in Wasser hörte sie nicht nur auf, schädlich zu seyn, sondern erlangte auch fast gänzlich die andern Eigenschaften der gemeinen Luft.

Man könnte hier vermuthen, daß dieses Schädliche der Luft, in der ich Bley verkalkt hatte, von den diesem Metalle allein eigenen Dämpfen herrühre; ich fand aber keinen merklichen Unterschied zwischen den Eigenschaften dieser Luft und denjenigen der Luft, in der ich Zinn hatte verkalken lassen.

Das Wasser, über dem ich Metalle verkalken ließ, erhielt eine gilblichte Farbe, und einen ausnehmend scharfen Geruch und Geschmack, und kam (so viel ich mich noch darauf besinnen kann, denn ich habe sie niemals mit einander verglichen,) demjenigen Geschmacke des Wassers, über dem ich einigemal nach einander Schwefel anzündete, sehr nahe. Ferner bedeckte eine dünne und weißlichte Haut sowohl die Oberfläche des Wassers, als auch die Seitenwände der Flasche, in der die Verkalkung vor sich gegangen war, dergestalt, daß wenn man nicht das Wasser sehr oft umschüttelte, das Glas wegen der sich stets häufenden Incrustation so undurchsichtig wurde, daß nicht so viel Sonnenstralen, als zur Verkalkung nöthig waren, durchgehen konnten.

Ueber-

Ueberdieses stellte ich mir vor, daß auch alsdann, wenn man die Luft in eine reine Flasche übergehen ließe, die Metalle darinne doch nicht so leicht schmelzen oder verkalken würden, als in frischer Luft, weil die einmal mit dem Phlogiston vollkommen gesättigte Luft nicht so leicht das geringste mehr davon aufzunehmen im Stande seyn würde, und daß es, wenn es ja geschähe, einzig und allein dem Wasser mitgetheilt würde. So vermuthe ich auch, daß die Metalle nicht leicht in entzündbarer, fixer, salpeterartiger, oder einer Luft, die auf ein oder die andere Art vermindert worden ist, schmelzen oder verkalken würden *). Keine von allen diesen Luftgattungen erlitt durch diese Behandlung die allermindeste Veränderung, noch erzeugte sich ein Niederschlag vom Kalke, wenn ich Holzkohlen in einer dieser Gattungen Luft, die ich in Kalkwasser stehen hatte, erhitzte. Diese Versuche aber geben einen neuen, und, wie ich glaube, sehr entscheidenden Beweis, daß die fixe Luft bey dem Niederschlage des Kalkwassers durch die Holzkohlen, nicht aus den Kohlen, sondern aus der gemeinen Luft komme. Es würde außerdem auch sehr schwer seyn, die Ursache anzugeben, warum der nemliche Grad der Hitze (oder wenigstens ein viel

 größe-

*) Ich schlüße aus Herrn Lavoisiers Versuchen, die doch mit einem weit bessern Brennglase, als das ich zu gebrauchen pflegte, angestellt worden waren, daß hier keine würkliche Verkalkung der Metalle vor sich gegangen war, ohngeachtet in entzündbarer und salpeterartiger Luft von denselben Dämpfe aufgestiegen waren, weil er nur einen sehr schwachen Grad der Verkalkung in einer jeden gegebnen Quantität gemeiner Luft hervorzubringen vermochte.

größerer,) die fixe Luft nicht aus diesen Substanzen entbinden sollte, wenn sie auch mit diesen verschiedenen Gattungen Luft umgeben wären, und warum die fixe Luft durch dieselben nicht bis zum Kalkwasser dringen könnte?

Frage: Könnte wohl Wasser, welches mit Phlogiston, das von den verkalkten Metallen, oder auf eine andere Art erzeugt worden war, angeschwängert worden ist, in der Heilkunst von einigem Nutzen seyn? Die Würkung dieser Anschwängerung ist sehr merkwürdig; allein der Urstoff, mit dem dasselbe angeschwängert ist, ist flüchtig, und macht sich in einem oder ein paar Tagen gänzlich frey, wenn die Oberfläche dieses Wassers der gemeinen Luft ausgesetzt ist.

Es scheint würklich, als wenn das Phlogiston in den Holzkohlen fester gebunden wäre, als in dem Bleye und Zinn. Denn wenn ich eine gegebne Portion Luft gänzlich mit Phlogiston aus den Holzkohlen gesättiget hatte, so war ich nicht im Stande, die geringste weitere Würkung darinne hervorzubringen, ich mochte auch so viel Hitze anwenden, als ich nur immer wollte, da hingegen das Bley und Zinn unter den nemlichen Umständen sich immer noch verkalken ließ, oder doch wenigstens einen starken Rauch, indem das Phlogiston sich zum Theil wohl mochte losgemacht haben, von sich gab. Nun kann wohl die Luft nicht mehr in sich schlucken, allein alsdann wird es von dem Wasser aufgenommen, und der Ansatz an den Seiten der Flasche wird vermehrt. Dieser Ansatz ist eine weiße, gepülverte Substanz, die wohl verdiente untersucht zu werden. Ich werde mich bemühen, diese Versuche in müßigen Stunden anzustellen.

Das

Das Kalkwasser wurde niemals trübe, wenn ich über demselben Metalle verkalken ließ, weil der metallische Kalk, der mehrere Verwandtschaft mit der fixen Luft hatte, als das Kalkwasser, dieselbe sogleich aufnahm; demohngeachtet veränderte doch das Wasser allemal seine Farbe, Geschmack und Geruch, und seine Oberfläche wurde mit einer gelben Haut, wie zuvor, überzogen.

Stellte ich diesen Versuch in Quecksilber an, so wurde die Luft nur um den fünften Theil vermindert, und wenn ich auch über das Quecksilber Wasser stellte, so verzehrte sie sich doch nicht weiter. Diese Würkung kommt einer andern, die ich oben angeführt habe, sehr nahe, da ich salpeterartige und gemeine Luft mischte.

Die eben jetzt erwähnten Versuche über die Verkalkung der Metalle gaben mir ein Mittel an die Hand, vermöge dessen ich die Ursache des Schadens erklären kann, die, wie bekannt, von einer frischen **Farbe aus Bleyweis**, (welches ich für einen unvollkommenen Bleykalk halte,) und Oel entsteht.

Um nun meine Hypothese darzuthun, setzte ich anfänglich einen kleinen Topf mit dergleichen Farbe unter eine Glocke: aber nachher legte ich einige damit überstrichene Stücken Papier, (weil ich es für besser hielt, die Farbe in einer größern Fläche der Luft auszusetzen,) hinein. Ich sahe hierauf, daß die Luft in ohngefähr vier und zwanzig Stunden zwischen $\frac{1}{5}$ und $\frac{1}{4}$, denn ganz genau habe ich es nicht gemessen, vermindert wurde. Diese Luft war auch, so wie ich mir sie vorgestellt hatte, in dem höchsten Grade schädlich, brauste nicht mit der salpeter-

artigen auf, und wurde nicht weiter von einem Gemische aus Schwefel und Eisenfeilspänen vermindert. Und wenn ich sie in Wasser, dem ich alle Luft genommen hatte, hin und her bewegte, wurde sie wiederum vollkommen hergestellt.

Diese vorhergehenden Versuche aber über die Verkalkung der Metalle geben, nach meiner Meynung, sehr deutlich zu erkennen, daß die Luft aus keiner andern Ursache auf irgend eine Art vermindert werde, als weil sie in dem höchsten Grade mit Phlogiston angefüllt ist; und daß die Bewegung im Wasser sie in so ferne wiederherstellen muß, als das Wasser einen großen Theil der phlogistischen Materie einschluckt.

Daß das Wasser aber eine sehr große Verwandtschaft mit dem Phlogiston hat, kann man sehr deutlich daraus wahrnehmen, weil es von demselben so stark angeschwängert wird. Sollten nicht vielleicht auch die Pflanzen eine von der Fäulniß verringerte Luft darum wiederherstellen, weil sie einen Theil des Phlogistons, womit diese Luft angefüllt ist, absorbiren? Denn sowohl die trocknen Pflanzen, als auch die trocknen thierischen Substanzen bestehen größtentheils aus entzündbarer Luft, oder vielmehr aus etwas, das in entzündbare Luft verwandelt werden kann; und es scheint daher eben so wahrscheinlich zu seyn, daß vielleicht diese brennbare Materie von den Wurzeln und Blättern der Pflanzen eingesogen, und nachher ihrer Substanz einverleibet werde, welches gänzlich von der Kraft der Vegetation bewürkt zu werden scheint. Sollte nicht diese phlogistische Materie eben der wesentlich-

ste Theil der Nahrung und Erhaltung sowohl vegetabilischer, als thierischer Körper seyn?

In diesen Versuchen mit den Metallen scheint die Verminderung der Luft von nichts anders, als von einer Sättigung der Luft mit Phlogiston herzurühren, und ich sehe nicht ein, warum nicht auch in allen den übrigen Fällen, wo Luft vermindert wird, dieselbe auf die nemliche Art sollte bewürkt werden. Wenn eine vegetabilische oder thierische Substanz von der Fäulniß aufgelöst worden ist, so kann ja wohl die Entbindung der phlogistischen Materie (welche alsdenn zugleich mit allen übrigen Bestandtheilen frey wird,) der Umstand seyn, welcher die Verminderung der Luft, in der der Körper fault, hervorbringt. Es ist höchst unwahrscheinlich, daß der Rest von einem thierischen Körper, der gänzlich von der Fäulniß aufgelöst ist eine so große Quantität entzündbare Luft erzeugen sollte als eben derselbe Körper in trocknem Zustande würde erzeugt haben. Ich habe aber den Versuch selbst noch nicht gemacht, ohngeachtet ich schon oft daran gedacht habe, ihn anzustellen, und es auch immer noch Willens bin. Ich sollte aber nicht meynen, daß das Resultat noch einem Zweifel unterworfen seyn könne.

Ferner wird ja das Eisen, wenn man es mit Schwefel und Wasser gähren läßt, offenbar zu einem Kalke reducirt, so daß sein Phlogiston ihm entgangen seyn muß. So wie auch das Phlogiston bey der Verbrennung der Holzkohlen sich untrüglich losmacht; und die Materie, welche von Dingen, die mit einer Farbe aus Bleyweis und Oel angestrichen sind, ausdünstet, ist wahrscheinlicher Weise auch Phlogiston. Da endlich der Salpeter-

geist bekanntermaßen eine sehr merkwürdige Verwandtschaft mit dem Phlogiston hat, so ist es sehr wahrscheinlich, daß vielleicht auch die salpeterartige Luft die nemliche Würkung auf die nemliche Art hervorbringe.

Man könnte mir vielleicht wider diese Hypothese einwenden, daß die verminderte Luft, wenn es eine mit Phlogiston gesättigte Luft wäre, entzündbar seyn müßte. Allein, dieses folgt keinesweges, weil sich ihre Entzündbarkeit auf eine ganz eigne Modification dieser Verbindung, oder einen gewissen Grad der Verwandtschaft, der uns noch unbekannt ist, gründen kann. Ueberdieses scheint die entzündbare Luft außer dem Phlogiston und der gemeinen Luft noch aus einem andern Urstoffe zu bestehen, oder einen andern Bestandtheil zu haben, welches der merkwürdige Niedersatz zu erkennen giebt, der, wie ich oben erinnert habe, von der entzündbaren Luft, sie mag aus Eisen oder Zink entbunden seyn, erfolgt.

Demohngeachtet ist es gar nicht unwahrscheinlich, daß nicht auch ein größerer Grad der Hitze vielleicht die Luft, welche ein gewöhnliches Licht auslöscht, entzünden sollte, wenn man dieselbe nur auf eine bequeme Art daran bringen könnte. Denn Luft, die würklich entzündbar war, löschte mir ein glühendes Holz aus, und in der That können auch nur diejenigen entzündbaren Substanzen die einzigen seyn, welche in einem gewissen Grade von Hitze eine geringere Verwandtschaft mit dem in ihnen enthaltenen Phlogiston haben, als die Luft, oder als eine andere ihnen angränzende Substanz mit demselben hat; so daß mit dem Phlogiston nichts weiter vorgeht, als daß es eine Substanz, mit der es vorher verbunden war, verläßt,

und

und in eine andere übergeht, mit der es vielleicht auf eine ganz andere Art verbunden seyn kann. Wenn nun diese Substanz, sie mag nun Luft, oder irgend etwas anders seyn, gänzlich mit Phlogiston gesättiget, und nicht mehr das geringste davon aufzunehmen im Stande ist, so muß sie unter diesen Umständen nothwendiger Weise das Feuer auslöschen, und dem Brennen aller andern Körper, das ist, der weitern Entbindung des Phlogistons aus ihnen Einhalt thun.

Daß die Pflanzen das Vermögen besitzen, schädliche Luft wiederherzustellen, indem sie das Phlogiston, womit die Luft angefüllt ist, einsaugen, kommt mit des Herrn D. Franklins schon vor einigen Jahren geäußerter Muthmaßung vollkommen überein. Er drückt sich hierüber in dem nachstehenden Auszuge aus der letzten Auflage seiner Briefe auf der 346 Seite folgendergestalt aus:

„Ich bin sehr geneigt zu glauben, daß das flüssige „Feuer eben sowohl, wie die flüssige **Luft**, von den „Pflanzen bey ihrem Wachsthume angezogen wird, mit „den übrigen Materialien, aus denen die Pflanzen bestehen, in einen festen Körper übergeht, und einen großen „Theil ihrer Substanz ausmacht; daß, indem sie digerirt werden, und in den Gefäßen eine Art von „Gährung erleiden, sowohl ein Theil des Feuers, als „auch ein Theil der Luft, wieder in seinen würksamen „flüssigen Zustand versetzt wird, sich selbst in dem Körper „der Pflanze ausbreitet, und darinne eine Digestion und „Absonderung bewürkt; daß das Feuer, welches also „durch die Digestion und Absonderung wieder erhalten wird, beständig den Körper verläßt, und der

„neuen

„neuen Quantität, die durch die anhaltende Digestion „und Absonderung aufsteigt, Platz macht; daß alles das, „was die Bewegung der flüßigen Theile in einem thieri„schen Körper vermehrt, auch die Absonderung befördert, „und mehr Feuer zurückbringt, als die körperlichen Uebun„gen; daß alles Feuer, welches sich aus dem Holze, oder „andern brennbaren Substanzen, wenn sie brennen, ent„bunden wird, sich in ihnen vorher in einem festen Zu„stande befindet, und nun, indem es sich von ihnen abson„dert, wahrgenommen werden kann; daß einige Fossi„lien, wie Schwefel, Steinkohlen, u. s. w. eine große „Menge festen Feuers in sich enthalten, und daß mit ei„nem Worte alles, Wasser und Erde ausgenommen, „was bey der Verbrennung der Körper fortgeht und zer„streut wird, nichts als Luft und Feuer ist, welches vor„her einen Theil der festen Masse ausmachte“.

Neunter Abschnitt.

Von der seesauren Luft.

Der Erfolg eines Versuches, den Herr Cavendish in den philosophischen Transactionen, im 56. Bande auf der 157. S. anführt, wo er anstatt entzündbarer Luft, die er, so wie er sagt, auf keine Weise durch die Salzsäure aus dem Kupfer zu erhalten im Stande wäre, eine weit merkwürdigere Gattung Luft, die nemlich, so wie sie das Wasser berührte, ihre Elasticität verlor, erhalten haben will; setzte mich in eine so große Verwunderung, daß ich ein nicht gemeines Verlangen trug, mich selbst damit bekannt zu machen. Da ich nun immer in allen den Fällen, wo ich vermuthete, daß die Luft entweder

weder von dem Wasser absorbirt, oder auf eine andere Art mehr verändert werden könnte, den Versuch mit Quecksilber anzustellen pflege; so stellte ich auch diesesmal meinen ersten Versuch gleich in Quecksilber an, und erhielt auf diese Art gleich anfänglich einen weit deutlichern Begriff von der Natur und den Würkungen dieser besondern Auflösung.

Ich that einige Kupferspäne in ein Fläschgen, das ich mit Salzgeiste angefüllt hatte, und ließ die Luft, die sich sogleich, als ich das Fläschgen erwärmt hatte, in großer Menge erzeugte, in ein hohes mit Quecksilber angefülltes Gefäß, das wieder in Quecksilber stand, übergehen. Diese ganze Masse nun stand eine geraume Zeit, ohne daß in ihr die geringste Veränderung des Volumens erfolgte. Als ich alsdann etwas Wasser zu ihr übergehen ließ, so verschwanden sogleich, nur nach und nach ohngefähr $\frac{3}{4}$ von der ganzen Masse (die ohngefähr vier Unzenmaaß betrug), und das Quecksilber fieng an in dem Gefäße zu steigen. Ohngeachtet ich nun nachher noch eine beträchtliche Menge Wasser zu ihr gehen ließ, so wurde sie doch nicht weiter verringert. Ich fand auch, daß der Ueberrest entzündbare Luft war.

Es war für mich sehr unterhaltend, als ich einmal, da ich den Versuch schon sehr oft wiederholt hatte, sahe, daß sich lange Zeit nachher, nachdem ich das Wasser schon hatte übergehen lassen, wiederum große Luftblasen erzeugten, die durch das Quecksilber durchgiengen, sich, sobald sie auf das Wasser stießen, sehr geschwind verminderten, und als sehr kleine Luftblasen durch das Wasser giengen.

Sie

Sie bewürkten auch überdieses eine beständige, wiewohl langsame Vermehrung der entzündbaren Luft.

Fixe Luft, die ich zu der ganzen Masse der aus Kupfer erzeugten Luft ließ, zeigte keine merkliche Würkung auf sie; ließ ich nun zu dieser Mischung Wasser übergehen, so verschwand sogleich ein großer Theil der Mischung, und wiederum ein anderer Theil, welches vermuthlich die fixe Luft war, wurde langsam absorbirt. Unter diesen ganz besondern Umständen fieng das wenige, was ohne weitere Verminderung übrig blieb, kein Feuer, ob es gleich sehr möglich ist, daß bey einer größern Menge dieses erfolgt seyn würde.

Die Auflösung des Bleyes in der Seesalzsäure ist mit eben den Erscheinungen, wie die Auflösung des Kupfers in derselben Säure begleitet. Es verschwinden auch ohngefähr $\frac{3}{4}$ von der erzeugten Luft bey Hinzulassung des Wassers, und das, was hernach übrig bleibt, ist entzündbar.

Wenn ich Eisen, Zinn und Zink in der Seesalzsäure auflöste, erhielt ich die nemlichen Erscheinungen, wie bey der Auflösung des Kupfers und Bleyes, nur in einem geringern Grade; denn bey dem Eisen verschwand der achte, bey dem Zinne der sechste, und bey dem Zink der zehnte Theil der erzeugten Luft, wenn Wasser darzu kam. Der Rest der Luft vom Eisen brannte in diesem Falle mit einer grünen, oder sehr lichte blauen Flamme.

Ich hatte es immer für etwas außerordentliches gehalten, daß eine Art Luft blos darum, weil sie irgend etwas berührte, ihrer Federkraft verlustig werden sollte,

und

und vermuthete daher auch anfänglich, daß sie von dem hinzu gekommenen Wasser müsse aufgenommen worden seyn. Demohngeachtet verschwand doch auch bey Hinzulassung einer kleinen Quantität Wasser eine so ausnehmend große Menge Luft, daß ich mich anfänglich nicht enthalten konnte, zu schlüßen, es müsse allem Anscheine nach meine erste Hypothese einigen Grund haben. Unterdessen fand ich doch auch, wenn ich eine weit kleinere Quantität Wasser in ein enges Glasrohr gehen ließ, daß nur ein Theil der darinnen enthaltenen Luft verschwand, und dieses ganz langsam, und zwar um desto mehr, je mehr ich Wasser hinzuließ. Diese Beobachtung aber setzte es außer allen Zweifel, daß die Luft wahrscheinlicher Weise von dem Wasser aufgenommen wurde, weil das einmal vollkommen damit gesättigte Wasser nicht das geringste mehr davon aufnehmen konnte.

Das auf diese Art angeschwängerte Wasser hatte immer noch einen sehr sauern Geschmack, ob es gleich durch das andere Wasser, durch das ich das damit angefüllte Rohr ziehen mußte, sehr verdünnt worden war. Es löst auch Eisen sehr geschwind auf, und erzeugt entzündbare Luft. Diese letzte Beobachtung, nebst der gleich folgenden halfen mir die wahre Natur dieser merkwürdigen Art Luft entdecken.

Es geschahe unter andern einmal, daß ich einen ziemlichen Theil Kupfer und eine kleine Quantität Salzgeist nahm, um diese Art Luft zu erzeugen, und ich fand mit Verwunderung, daß erst lange nachher Luft erzeugt worden war. Ich konnte mir auch nichts anders vorstellen, als daß die Säure mit dem Metalle müsse gesättiget wor-

den seyn. Ich entdeckte überdieses noch, daß das Verhältniß der entzündbaren Luft gegen die, welche von dem Wasser aufgenommen worden war, beständig abnahm, bis endlich anstatt eines Viertels der ganzen Masse, welches ich zu der Zeit, als ich die Beobachtung zum erstenmale machte, erhielt, nicht mehr als $\frac{1}{25}$ übrig blieb. Aus allen diesem schloß ich, daß diese feine Luft nicht aus dem Kupfer, sondern aus der Salzsäure kommen müsse. Ich stellte hierauf sogleich den Versuch mit der Säure allein an, ohne das Kupfer, oder irgend ein anderes Metall darzu zu nehmen, und erzeugte sogleich diese Luft in so großer Menge, wie zuvor. Es ist also diese merkwürdige Gattung Luft in der That nichts anders, als die Dämpfe oder Rauch von der Salzsäure, welche von der Beschaffenheit zu seyn scheinen, daß sie nicht von der Kälte können verdichtet werden, wie die Wasserdämpfe, oder Dämpfe von andern flüssigen Körpern, und denen man daher den Namen einer **sauern Luft**, oder bestimmter, der **seesalzsauren Luft** beylegen kann.

Dieser elastische saure Dampf, oder diese saure Luft löscht die Flamme aus, und ist weit schwerer als gemeine Luft; allein zu bestimmen, um wie viel schwerer sie sey, würde gar nicht leicht seyn. In ein cylindrisches gläsernes Gefäß von ohngefähr $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser, und 4 Zoll hoch, das ich mit dieser Luft anfüllte, und hernach mit seiner Oeffnung umkehrte, konnte ich ein brennendes Licht wohl mehr als zwanzigmal hineinsenken, ehe es auf dem Boden fortbrannte. Es ist überaus angenehm, die Flamme bey diesem Versuche zu sehen; denn sowohl vorher, ehe das Licht ausgeht, als auch alsdann, wenn es

wieder anfängt zu brennen, brennt es mit einer schönen grünen, oder vielmehr lichte blauen Flamme, die der Flamme, die man gewahr wird, wenn man Küchensalz ins Feuer wirft, vollkommen gleicht.

Wenn nun diese Luft gänzlich aus einer Menge Salzgeist ist entbunden worden, (welches man leicht daran erkennen kann, weil die Dämpfe, die auf die Luft folgen, von der Kälte verdichtet werden,) so ist der Ueberrest sehr wenig sauer, und kaum geschickt Eisen aufzulösen.

Da ich nun ein neues Subject zu meinen Versuchen erhalten hatte, und einen elastischen sauern Dampf in Gestalt einer unveränderlichen Luft leicht erzeugen, und denselben in ein gläsernes Gefäß durch Quecksilber sperren konnte, gegen das er keine Verwandtschaft zu haben schien; so setzte ich sogleich eine Menge Körper derselben aus, theils um ihre besondern Eigenschaften und Verwandtschaften gegen diese Körper zu bestimmen, theils aber auch, um zu sehen, wie sich diese Körper gegen diese Luft verhalten würden.

Ich machte hierauf den Anfang mit dem **Wasser**, von dem ich schon durch die vorhergehenden Bemerkungen wußte, daß es diese Luft aufnähme, und von ihr angeschwängert würde. Ich bemerkte, daß $2\frac{1}{2}$ Gran Regenwasser 3 Unzenmaaß von dieser Luft aufnahmen, hierauf in ihrem Volumen um $\frac{1}{3}$ vermehrt wurden, und zweymal mehr, als vorher, wogen; so daß diese verdichteten Dämpfe zweymal schwerer als Regenwasser zu seyn schienen. Das damit angeschwängerte Wasser erzeugt die stärkste Salzsäure, die ich jemals gesehen habe, welche Eisen mit der größten Geschwindigkeit auflöst. Es sind daher $\frac{2}{3}$ von

der besten Salzsäure nichts anders, als bloßes Phlegma oder Wasser.

Eisenfeilspäne, die ich dieser Luft aussetzte, wurden von derselben sehr geschwind aufgelöst, wobey die eine Hälfte der Luft verschwand, und die andere in entzündbare Luft verwandelt wurde, die das Wasser nicht absorbirte. Aus der Kreide aber, die ich derselben aussetzte, wurde fixe Luft entbunden.

Noch hatte ich eben nicht viele Substanzen dieser Luft ausgesetzt, als ich entdeckte, daß dieselbe eine Verwandtschaft mit dem Phlogiston hätte, so daß sie andere Substanzen desselben beraubte, und mit demselben in eine Verbindung übergieng, vermöge der entzündbare Luft erzeugt wurde. Dieses aber scheint zu beweisen, daß die entzündbare Luft überhaupt aus der Verbindung eines sauren Dampfes mit dem Phlogiston bestehe.

Ich erhielt entzündbare Luft, wenn ich der sauren Luft Weingeist, Olivenöl, Terpentinöl, Holzkohlen, Phosphorus, gelbes Wachs, ja sogar Schwefel aussetzte. Ich muß gestehen, daß mich die letzte Beobachtung in eine große Verwunderung setzte, denn ich konnte mir gar nicht vorstellen, daß die Seesalzsäure, die man doch für die schwächste unter den drey mineralischen Säuren hält, im Stande gewesen wäre, das Vitriolöl von dieser Substanz zu trennen. Allein ich fand, daß sie die nemliche Würkung sowohl auf den Alaun, als auch auf den Salpeter äußerte; denn in dem ersten Falle mußte die Vitriolsäure, und in dem letzten die Salpetersäure dem stärkern Dampfe des Salzgeistes Platz machen.

Der Eisenrost und der Niederschlag einer aus Kupfer erzeugten salpeterartigen Luft verschluckte auch diese Luft sehr geschwind, und der kleine Ueberrest war entzündbare Luft; welches beweist, daß diese Kalke Phlogiston enthalten. Vermöge dieses Versuches scheint es daher auch sehr wahrscheinlich zu seyn, daß der oben erwähnte Niederschlag ein würklich metallischer Kalk sey, von dessen Auflösung die salpeterartige Luft erzeugt wurde.

Da aber die Verschluckung dieser sauren Luft von den oben erwähnten Körpern noch mit einigen sehr merkwürdigen Umständen begleitet war; so werde ich ihrer kürzlich Erwähnung thun.

Der Weingeist verschluckte diese Luft so geschwind, als das Wasser selbst, und nahm dadurch in seinem Volumen zu. Er löste auch, wenn er ganz damit gesättiget war, das Eisen eben so geschwind, als es das Wasser selbst gethan hatte, auf, und blieb stets entzündbar.

Olivenöl verschluckte diese Luft sehr langsam, wurde zur nemlichen Zeit beynahe ganz schwarz, und gieng in ein zähes Wesen über. Es mischt sich alsdann schwer mit dem Wasser, und erhält einen sehr unangenehmen Geruch. Läßt man es aber auf der Oberfläche des Wassers stehen, so wird es nach und nach weiß, und sein auffallender Geruch verschwindet in wenig Tagen.

Terpentinöl hingegen verschluckt diese Luft sehr geschwind, und nimmt eine braune, oder beynahe schwarze Farbe an. Es erzeugte sich aber nicht eher entzündbare Luft, als bis ich mehr saure Luft aufsteigen ließ, als das Oel aufzunehmen vermochte, und sie alsdann eine be-

trächtliche Zeit stehen ließ, und diese Luft war allezeit nur schwach entzündbar. Eben so verhielt sich auch das Olivenöl in Ansehung des letztern Versuches. Es schien mir sehr wahrscheinlich zu seyn, daß das Olivenöl nur desto mehr Phlogiston aus der sauren Luft möchte gezogen haben, je länger dieselbe das Oel berührt hatte. Es ist ferner nicht so ganz unwahrscheinlich, daß nicht auch diese Luft in ihrem mittlern Zustande, ehe sie zu einer entzündbaren Luft wurde, mochte mit ihren Eigenschaften sich ausnehmend der gemeinen Luft genähert haben.

Gelbes Wachs aber nahm diese Luft sehr langsam auf. Ich legte drey Stückgen desselben wie eine Haselnuß groß in drey Unzenmaaß von dieser Luft, und es dauerte zween ganzer Tage, ehe die Luft sich um die Hälfte verminderte. Als ich aber noch Wasser darzu ließ; so verschwand auch die Hälfte von dem ersten Reste. Diese Luft war sehr stark entzündbar.

Eine Holzkohle verschluckt diese Luft sehr geschwind. Ohngefähr der vierte Theil davon ließ sich nicht mit dem Wasser mischen, und dieser war nur sehr schwach entzündbar.

Ein Stückgen **Phosphorus**, ohngefähr ein halber Gran, dampfte und leuchtete in der sauren Luft eben so, wie es in eingeschlossener gemeiner Luft geraucht und geleuchtet haben würde. Es hatte sich binnen den zwölf Stunden, in denen ich es in diesem Zustande gelassen hatte, nicht merklich verzehrt, und das Volumen der Luft war sehr wenig vermindert worden. Das Wasser, das ich zu ihr

ließ,

ließ, verzehrte sie, wie zuvor, ohngefähr $\frac{1}{5}$ des Ganzen ausgenommen. Sie war nur sehr schwach entzündbar.

Einige Stückgen Schwefel, die ich in diese Luft brachte, absorbirte sie nur sehr langsam, denn es verschwand binnen 24 Stunden ohngefähr nur $\frac{1}{5}$ davon, und das Wasser, das ich zu diesem Reste ließ, wurde sehr wenig absorbirt. Der Rest selbst entzündete sich und brannte mit einer blauen Flamme.

Ohngeachtet der Verwandtschaft, die diese saure Luft mit dem Phlogiston zu haben schien, so ist sie doch nicht im Stande, alle Körper desselben zu berauben. Ich fand, daß trocknes Holz, Brodrinden und rohes Fleisch diese Luft sehr leicht absorbirten, ohne dabey das allergeringste von ihrem Phlogiston zu verlieren. Alle diese Substanzen wurden sehr braun, wenn ich sie einige Zeit dieser Luft ausgesetzt hatte, und schmeckten sehr stark sauer, wenn ich sie herausnahm. Wenn ich das Fleisch im Wasser abwusch, wurde es sehr weis, und seine Fibern ließen sich sehr leicht von einander trennen, und leichter, als sie sich würden haben trennen lassen, wenn es wäre gekocht oder gebraten worden *).

Wenn ich ein Stück Salpeter in diese Luft brachte, so war es augenblicklich mit einem weißen Dampfe umgeben, der bald darauf das ganze Gefäß einnahm, und vollkommen so aussah, wie der Rauch, der aus den Luftblasen der salpeterartigen Luft hervorbrach, wenn sie durch eine

 heftige

*) Man wird in der andern Abtheilung dieses Bandes finden, daß mir einige von diesen Versuchen nachher weit besser gelungen sind.

heftige Gährung erzeugt wurde, und der vollkommen demjenigen glich, der hervorkam, wenn ich salpeterartige Luft mit dieser sauren mischte. Hierauf wurde ohngefähr in einer Minute diese ganze Luft bis auf sehr wenig verschluckt, welches wohl die gemeine Luft seyn mochte, die sich auf der Oberfläche des Salzgeistes in dem Fläschgen aufgehalten hatte.

Ein Stückgen **Alaune**, die ich dieser Luft aussetzte, wurde gelb, verschluckte sie so geschwind, als es der Salpeter gethan hatte, und wurde von derselben in ein Pulver verwandelt. Gemeines Salz äußerte nicht die allergeringste Würkung auf diese Luft, wie man es doch hätte vermuthen sollen.

Ich bildete mir auch ein, daß wenn die Luft, welche sich bey den obigen Versuchen vermindert hatte, dadurch, daß sie gänzlich mit Phlogiston war gesättiget worden, schädlich geworden wäre, sie durch eine Beymischung dieser sauren Luft, welche das Phlogiston absorbirt, gänzlich wiederhergestellt werden könnte. Ich that daher ohngefähr den vierten Theil dieser Luft zu einer Menge Luft, in der ich Metalle hatte verkalken lassen; allein ich sahe, daß ich nicht die allergeringste Veränderung in ihr bewürkt hatte. Unterdessen folgerte ich gar nicht hieraus, daß die Luft etwa nicht durch das Phlogiston wäre vermindert worden, weil die gemeine Luft, wie einige andere Substanzen, das Phlogiston vielleicht zu sehr bindet, als daß es ihr von dieser sauren Luft benommen werden könnte.

Ich will nunmehr meine Erzählung dieser Versuche damit schließen, daß ich noch anmerke, daß der elektrische Funken in der sauren Luft so gut, als in der gemeinen sichtbar ist, und daß ich, ohngeachtet ich diesen Funken eine beträchtliche Zeit nach einander auf diese Luft schlagen ließ, nicht die allermindeste Veränderung in ihr habe wahrnehmen können. Es hatte sich zwar etwas entzündbare Luft erzeugt, doch nicht mehr, als etwa die beyden Stifte, zwischen denen ich die Funken hatte schlagen lassen, mochten von sich gegeben haben.

Zehnter Abschnitt.

Vermischte Beobachtungen.

1. Da viele von den obigen Beobachtungen mit der spirituösen und faulen Gährung in Verbindung standen; so kam ich auf den Einfall, zu bestimmen, wie sich die Luft bey der Essiggährung wohl verhalten würde. Ich setzte daher eine Flasche mit Tischbiere (Small beer) unter ein cylindrisches Gefäß, das im Wasser stand, und sahe, daß in den ersten zween oder drey Tagen sich die Luft in dem Gefäße vermehrte, alsdann wieder nach und nach abnahm, bis sie endlich um $\frac{1}{10}$ der ganzen Masse vermindert wurde. Während dieser Zeit wurde die ganze Oberfläche desselben nach und nach mit einem Schaume voller Runzeln überzogen, der ganz artig aussah. Hierauf fieng die Luft wieder an, so zuzunehmen, daß sich endlich mehr Luft erzeugte, als im ersten Anfange vorhanden gewesen war. Dieses mochte aber wohl fixe Luft gewesen seyn, die sich nicht mit dem Reste der erstern Masse mochte gemischt haben; denn als

ich das Bier, nachdem es 18 oder 20 Tage unter dem Cylinder gestanden hatte, herausnahm, fand ich es sauer, und als ich diese Luft verschiedenemal durch kaltes Wasser gehen ließ; so wurde diese erste Quantität ohngefähr um $\frac{1}{9}$ vermindert. In der übrig bleibenden Luft aber wollte kein Licht mehr brennen, und eine Maus kam augenblicklich darinnen um.

Der Geruch dieser Luft war ausnehmend scharf, und von dem Geruche, den das faule Effluvium immer mit sich führt, sehr verschieden. Eine Maus blieb in dieser also von der Essiggährung angegriffenen Luft, wenn ich sie mit viermal so viel fixer Luft mischte, und so einige Tage stehen ließ, gesund.

2. Alle mögliche Arten von künstlicher Luft, mit denen ich jemals Versuche angestellt habe, waren höchst schädlich, ausgenommen die Luft, die ich aus dem Salpeter und der Alaune entbunden hatte, denn in dieser brennte sogar ein Licht eben so gut, wie in gemeiner Luft *). In einer Quantität, die ich unter andern aus dem Salpeter erhielt, brannte nicht nur ein Licht fort, sondern die Flamme nahm sogar zu, und man hörte ein Zischen, welches sehr der Verpuffung des Salpeters in freyem Feuer ähnlich

*) Versuche, die ich in der andern Abtheilung dieses Werks beschreiben werde, machen es sehr wahrscheinlich, daß dennoch ein Thier nicht in derselben leben kann, ohngeachtet ein Licht sogar lebhafter, als gewöhnlich in dieser Luft brennt. Unterdessen konnte ich mir damals, als ich dieses bekannt machte, gar nicht vorstellen, wie dieses in der Natur möglich seyn könne.

ähnlich war. Ich stellte diesen Versuch mit einer nur eben erzeugten Luft an, die vermuthlich noch einige salpeterartige Theile enthielt, die sich vielleicht nachher in ihr würden niedergeschlagen haben. Die Luft selbst entband ich aus diesen Substanzen durch die Hitze in einem Flintenlaufe, der durch diesen Versuch sehr angegriffen, und bald darauf ganz verdorben war. Was für eine Würkung aber dieser Umstand vielleicht auf die Luft gehabt haben mag, habe ich nicht in Erwägung gezogen.

Ich gerieth am 6. Novemb. 1772 auf den Einfall, den Zustand einer Portion dieser Luft, die ich schon ohngefähr vor einem Jahre aus Salpeter entbunden hatte, und die im Anfange vollkommen heilsam gewesen war, zu untersuchen, und entdeckte zu meinem größten Erstaunen, daß sie im höchsten Grade schädlich geworden war. Sie brauste mit der salpeterartigen Luft nicht mehr auf, und eine Maus kam darinne, sobald ich sie hineinbrachte, um. Unterdessen hatte ich sie noch nicht ganz zehn Minuten in dem Regenwasser abgewaschen, (und vielleicht wäre auch eine kürzere Zeit zureichend gewesen,) als ich bey einer genauern Untersuchung fand, daß sie wieder ihre vorhergehende eben so vollkommene Güte erlangt hatte. Sie brauste nunmehr wieder so gut auf, als die beste gemeine Luft nur jemals thun konnte; ferner brannte ein Licht in ihr sehr gut, welches ich doch niemals zuvor bey einer Gattung schädlicher Luft, die durch Wasser, in dem ich sie bewegt hatte, wiederhergestellt worden war, beobachtet hatte. Diese Reihe von Begebenheiten, die die Luft, welche ich aus dem Salpeter erhalten hatte, betreffen, schienen mir etwas sehr außerordentliches und wichtiges

zu seyn, und könnten unter geschickten Händen auf wichtige Entdeckungen führen.

3. Es giebt verschiedene Substanzen, die die gemeine Luft auf eine sehr merkwürdige Art anschwängern, ohne sie dadurch für die Thiere schädlich zu machen. Unter andern Körpern stellte ich Versuche mit flüchtigem Laugensalze und Kampfer an. Diesen letztern that ich in eine mit derselben gefüllte Flasche, und schmelzte ihn mit dem Brennglase. Die Maus, die ich in diese Luft gesetzt, fieng sehr stark an zu husten und zu nießen, zumal, nachdem ich sie herausgenommen hatte; doch erholte sie sich sogleich wieder, und es schien nicht, als wenn sie viel gelitten hätte.

4. Da ich zeither immer verschiedene Versuche mit einem Gemische aus Eisenfeilspänen und Schwefel, die ich mit Wasser in einen Teig knetete, angestellt hatte, so wollte ich doch auch gerne versuchen, was erfolgen würde, wenn ich anstatt der Eisenfeilspäne Messingspäne nähme. Der Erfolg aber davon war, daß, wenn ich diese Mischung ohngefähr drey Wochen in einer gegebnen Quantität Luft hatte stehen lassen, dieselbe schwarz wurde, und in ihrem Volumen nicht zunahm. Ohngeachtet nun die Luft weder zugenommen, noch abgenommen hatte, so war doch eine wesentliche Veränderung mit ihr vorgegangen, denn sie löschte Lichter aus, und würde gewiß auch eine Maus augenblicklich getödtet haben. Fixe Luft, die ich ihr beymischte, stellte sie nicht wieder her, ohngeachtet ich sie einige Tage so gemischt hatte stehen lassen.

5. Ich

5. Ich habe an verschiedenen Stellen angemerkt, daß ich einmal verschiedene Gattungen Luft zu gleichen Theilen in Cylindern gekochtem Wasser ausgesetzt hatte. Es verminderte sich damals, als ich diesen Versuch anstellte, gemeine Luft um $\frac{4}{7}$, und der Ueberrest löschte die Flamme aus. Dieser Versuch beweist, daß das Wasser die Luft nicht gleichförmig verschluckt, sondern daß es sie zersetzt, indem es einen Theil in sich nimmt, und den übrigen zurück läßt. Um mich nun von dieser Sache ganz zuverlässig zu versichern, so schüttelte ich eine Portion gemeiner Luft in gekochtem Wasser, und fand, daß als ich sie von 11 Unzenmaaß zu 7 reducirt hatte, ein Licht auslöschte, wiewohl eine Maus darinne am Leben blieb. Ein andermal gieng ein Licht sogleich aus, wenn die Luft nur erst um $\frac{1}{3}$ vermindert worden war, und wiederum ein andermal sahe ich, daß diese Würkung bey andern ganz verschiedenen Graden der Verminderung statt fand.

Diesen Unterschied schreibe ich dem verschiedenen Zustande des Wassers in Ansehung der in ihm befindlichen Luft zu, weil ich es immer einmal länger, als das andere hatte stehen lassen, ehe ich damit Versuche anstellte. Ich nahm daher übergetriebenes Wasser, Regenwasser und schlechtes Wasser, wechselsweise mit Regenwasser, aus dem ich die Luft gepumpt hatte. Ich zweifle auch ganz und gar nicht, daß es nicht einen gewissen Zustand des Wassers geben sollte, worinnen man keinen merklichen Unterschied des Volumens bey der geschüttelten Luft wahrnehmen kann; und die nichts desto weniger am Ende des Processes ein Licht auslöscht, weil sich aus dem Wasser an die

Stelle

Stelle des Theils der gemeinen Luft, der absorbirt worden war, Luft erzeugen kann.

Es ist ohnstreitig etwas außerordentliches, daß der nemliche Proceß eben so geschwind faule Luft verbessern, als sie wieder zu dem Gehalte der Luft bringen kann, in der Lichter verloschen sind, und daß derselbe nichts destoweniger gemeine und heilsame Luft anstecken, als sie wieder in den nemlichen Gehalt der Güte zurückbringen kann: und dennoch verhält sich die Sache nicht anders. Wenn die Luft eine Flamme auslöscht, weil sie nur kurz zuvor mit Phlogiston gesättiget worden ist, so muß dasselbe in diesem Falle von dem Wasser zur Luft geleitet worden seyn; und man kann, ohne dieser Hypothese im geringsten zu widersprechen, annehmen, daß, wenn die Luft mit dem Phlogiston überladen ist, das Wasser dasselbe so lange aufnimmt, bis sie just nur noch so viel besitzt, als ihr durch die Bewegung des Wassers hatte mitgetheilt werden können.

Ich setzte hierauf eine Pflanze in eine Portion gemeiner Luft, die ich durch das Hin- und Herschütteln im Wasser so lange vermindert hatte, bis sie ein Licht auslöschte. Allein diese Pflanze stellte sie nicht so geschwind wieder her, daß ein Licht wieder darinnen brennen wollte. Dieses schien mir aber etwas sehr außerordentliches zu seyn, weil es nicht wahrscheinlich war, daß diese Luft in einem schlimmern Zustande sich befinden sollte, als diejenige, in der Lichter verlöscht waren, die ich doch allemal auf diese Art habe wiederherstellen können.

Es äußerte sich auch kein besserer Erfolg an einer Portion unveränderlicher Luft, die ich nur aus Brunnenwasser

ser entbunden hatte. Ich stellte aber diese Versuche eher an, als ich mit der Eigenschaft der salpeterartigen Luft bekannt war, die sie zu einem so genauen Maasstabe für die Güte der andern Gattungen Luft macht; und wir waren vielleicht auch schon zu weit in das Jahr, als ich diese Versuche anstellte. Da ich nun nicht wieder nach diesen zween Cylindern Luft gesehen hatte, so war die Pflanze in beyden eingegangen und verfault. Alsdann fand ich aber auch, daß die Luft in allen beyden ausnehmend schädlich geworden war, und mit der salpeterartigen nicht mehr aufbrauste.

Ich fand ferner, daß ein Nösel (pint) von unserm Brunnenwasser ohngefähr $\frac{1}{4}$ Unzenmaaß Luft enthielt, davon hernach die Hälfte verschluckt wurde, als ich es in frischem Brunnenwasser hatte stehen lassen. Ein Licht wollte nicht in dieser Luft brennen, da doch eine Maus in ihr sich sehr wohl befand. Ueberhaupt schien sie ohngefähr in dem nemlichen Zustande zu seyn, in dem diejenige Luft sich befindet, in welcher ein Licht ausgelöscht ist.

6. Ich kam einmal auf den Einfall, ob nicht vielleicht die Luft dadurch, daß man sie lange Zeit stagniren ließ, zum Athemholen, oder wenigstens zur Erhaltung der Flamme untüchtig würde. Allein wenn dieß möglich wäre, daß die Luft sich allmählig verändern könnte; so würde wenigstens eine sehr lange Zeit darzu erforderlich seyn. Denn als ich am 22. Sept. 1772 eine Portion gemeiner Luft, die ich in einer Flasche schon vom May 1771 her unbeweglich hatte stehen lassen, untersuchte, so fand ich sie ganz und gar nicht schlimmer, als frische Luft, auch sogar alsdann nicht, wenn ich mit ihr die Probe der salpeterartigen Luft anstellte.

7. Die Crystallisation des Salpeters macht keine merkliche Veränderung in der Luft, in der sie veranstaltet wird. Ich überzeugte mich hiervon dadurch, daß ich in einer Portion heißes Wassers so viel Salpeter, als sie nur in sich nehmen wollte, auflöste, und die Auflösung wieder unter einer Glocke, die im Wasser stand, verkalten ließ.

8. Ich beobachtete ferner am 6. Novemb. 1772, daß eine Portion entzündbarer Luft, welche durch langes Aufbewahren in eine Luft verwandelt worden war, die Lichter auslöschte, einen Geruch von sich gab, wie gemeine Luft, in der ein Gemisch von Eisenfeilspänen und Schwefel gestanden hatte. Sie war aber doch nicht ganz so stark, ob sie gleich eben so schädlich, als diese Luft war.

9. Wißmuth und Nickel lösten sich in der Seesalzsäure vermöge eines beträchtlichen Grades von Hitze auf, doch so, daß man wenig oder gar keine Luft aus ihnen erhalten konnte. Allein, was ich hiebey etwas merkwürdig finde, ist, daß alle beyde sehr stark wie **Harrowgatenwasser**, oder wie Schwefelleber riechen. Ein Geruch, den ich in dem Verfolge meiner Versuche doch nun schon so verschiedenemale und in ganz von einander verschiedenen Processen angetroffen habe.



Zweyte

Zweyte Abtheilung.

Versuche und Beobachtungen, die von mir im 1773sten und zu Anfange des 1774sten Jahres angestellt worden sind.

Erster Abschnitt.

Beobachtungen über die laugenartige Luft.

Als ich nun die seesaure Luft, die man vielleicht auch sehr füglich die Dämpfe des Salzgeistes nennen könnte, entdeckt hatte, und die Versuche, die ich in der ersten Abtheilung dieses Bandes vorgetragen habe, nebst noch andern, die ich in dieser Abtheilung beschreiben werde, über sie angestellt hatte, so fiel ich darauf, ob man nicht auch vielleicht aus Körpern, die flüchtiges Laugensalz enthalten, eine laugenartige Luft entbinden könnte, wenn man sie eben so behandelte, als den Salzgeist bey Erzeugung der sauren Luft.

Ich ließ mir daher flüchtigen ammoniakalischen Salzgeist holen, that ihn in ein dünnes Gläsgen, erhitzte ihn darinne mit einer Lichtflamme, und sahe gleich darauf eine sehr große Menge Dämpfe aus ihm aufsteigen. Als ich sie in ein mit Quecksilber angefülltes Glas, das wieder in einem Becken mit Quecksilber stand, auffieng; so blieben sie darinne wie eine durchsichtige unveränderliche Luft stehen, und wurden von der Kälte nicht im allergeringsten verdich-

verdichtet; so daß ich nunmehr mit ihr eben so gut, wie zuvor mit der sauren Luft, Versuche anstellen konnte, denn die Umstände waren mir eben so günstig.

So erzeugte ich auch eben so leicht diese Luft aus dem Hirschhorngeiste und dem flüchtigen Laugensalze, es mochte fest oder flüssig seyn; das heißt, aus denjenigen flüchtigen Laugensalzen, die man durch die Destillation des ammoniakalischen Salzes mit einem fixen Laugensalze erhält. Hier entdeckte ich sogleich, daß die aus diesen Körpern entbundene Luft nicht rein war; denn die in der Mischung meiner Materialien enthaltene fixe Luft hatte sich zugleich mit ihr frey gemacht. Da sich nun also die fixe Luft in der Glasröhre, durch die ich die Luft in das Glas übergehen ließ, mit dem Laugensalze vereinigte, so verstopfte sie dieselbe, und verursachte dadurch sehr oft, daß mein Glas zersprang.

Da ich mit diesen Versuchen noch unbekannt war, so glaubte ich, daß ich mir diese Luft mit einem ganz besondern Vortheile und in dem größten Ueberflusse zu erzeugen im Stande seyn würde, es möchte nun das Salz entweder trocken seyn, wenn ich es nur ganz mit Wasser bedeckte, oder in ganz flüssigem Zustande sich befinden. Denn da ich dem Gläsgen, worinne sich die Materialien befanden, ein Licht unterhielt, bekam ich eine außerordentliche Menge Luft; bey einer nähern Untersuchung aber fand ich, daß die Luft, die sich aus diesen nemlichen Materialien entwickelte, größtentheils fixe Luft war, vorzüglich nach der ersten und zwoten Entbindung. Da ich nun mit meiner Vorrichtung zu einer Wanne mit Wasser gieng, und, anstatt des Quecksilbers, Wasser gebrauchte,

so

so sahe ich, daß die Luft nicht sogleich von ihm absorbirt wurde.

Unterdessen schien mir dieses immer eine sehr leichte und vortreffliche Methode zu seyn, aus wenig Materialien fixe Luft zu erhalten, ohngeachtet ihr durch und durch das Laugensalz beygemischt seyn mußte; denn es war ja nur durch ihre Verbindung mit dieser Grundmischung möglich, daß ein flüssiger Körper so viel fixe Luft in sich fassen konnte. Es ist wenigstens bekannt, daß man das Wasser nicht dahin bringen kann, daß es mehr, als noch einmal so viel fixe Luft aufzunehmen im Stande wäre.

Da mir also die oben angeführten Materialien das nicht leisteten, was ich mir von ihnen versprochen hatte; so schränkte ich mich allein auf den Gebrauch desjenigen flüchtigen ammoniakalischen Salzgeistes ein, den man aus der Destillation des gelöschten Kalkes erhält. Dieser enthält keine fixe Luft, und scheint mir überhaupt ohngefähr eben so viel laugenartige Luft bey sich zu haben, als eine gleiche Quantität Salzgeist saure Luft besitzt.

Da ich ferner weit größere Portionen von dieser Luft nöthig hatte, und es mir zu hoch gekommen wäre, wenn ich sie auf diese Art hätte erzeugen wollen; so kam ich auf die Gedanken, daß man wahrscheinlicher Weise auch laugenartige Luft sehr leicht und bequem würde erhalten können, wenn man die Materialien, aus denen der flüchtige ammoniakalische Salzgeist besteht, in der nemlichen Verhältniß, in der er, nach den Beobachtungen der Scheidekünstler, am besten erzeugt werden soll, mischen würde. Ich mischte also $\frac{1}{4}$ ammoniakalisches Salz mit $\frac{3}{4}$ gelösch-

tem Kalk. Dieses Gemisch that ich in eine Flasche, und fand sogleich, daß dieses meiner Absicht vollkommen Gnüge leistete. Die Hitze eines Lichtes entband aus dieser Mischung eine außerordentliche Menge laugenartiger Luft. Diese nemlichen Materialien aber (mit denen ich ohngefähr eine Unzenflasche angefüllt hatte,) konnte ich lange Zeit gebrauchen, ohne wieder neue hinein thun zu dürfen; besonders wenn ich mich anstatt einer gläsernen Flasche eines kleinen eisernen Röhrgens bediente, das ich hierzu weit schicklicher fand.

Da bey diesem Processe sich immer Wasser zu erzeugen pflegt, so ist es nöthig, wenn man anders die Luft vollkommen **trocken** in dem Gefäße mit Quecksilber aufzufangen gesonnen ist, ein kleines Gefäß zu haben, von dem das Wasser (welches der gemeine flüchtige ammoniakalische Salzgeist ist,) aufgenommen werden kann. Man muß aber dieses kleine Gefäß zwischen dasjenige Gefäß, welches die Materialien zur Erzeugung der Luft enthält, und das andere, in dem man die Luft auffangen will, setzen (8. Fig. d).

Es war aber diese **laugenartige** Luft der **sauern** vollkommen ähnlich, und ich ward hierdurch ganz natürlich bewogen, ihre Eigenschaften auf die nemliche Art, und fast in der nemlichen Ordnung zu untersuchen. Ich schloß ferner aus dieser Aehnlichkeit, wie es sich auch in der That sogleich zeigte, daß diese laugenartige Luft sehr geschwind vom Wasser würde aufgenommen werden, und indem sie sich mit ihr verbände, einen flüchtigen ammoniakalischen Salzgeist erzeugen. Da nun das Wasser, indem ich es zu der Luft, die ich auf die beschriebne Art mit Queck-

silber

silber verschlossen hatte, übergehen ließ, sich vollkommen mit den laugenartigen Dämpfen sättigen konnte; so wurde es dadurch außerordentlich stärker, als irgend ein anderer flüchtiger ammoniakalischer Salzgeist, der mir jemals vorgekommen war, und ich irre nicht, wenn ich sage, daß er stärker war, als man ihn nur auf die gewöhnliche Art zu erzeugen im Stande ist.

Um ferner zu bestimmen, wie viel das Wasser in Ansehung seiner Größe und Schwere zunehmen würde, wenn es mit laugenartiger Luft gesättiget wäre, that ich $1\frac{1}{4}$ Gran Regenwasser in ein kleines gläsernes Rohr, verschloß das eine Ende desselben mit Kütte, und ließ das andere offen; die darinne enthaltene Wassersäule betrug $\frac{7}{10}$ eines Zolles. Diese Röhre führte ich nun durch Quecksilber in ein Gefäß, das die laugenartige Luft enthielt, und sahe sogleich, daß es $\frac{7}{8}$ von einem Unzenmaaß Luft absorbirte. Es war auch $\frac{1}{2}$ Gran schwerer geworden, und hatte um $8\frac{1}{2}$ Zehntel eines Zolles in der Länge zugenommen. Ich wiederholte aber diesen Versuch nicht wieder, und ich kann daher auch nicht für die Genauigkeit der angegebenen Verhältniß stehen, wenn man etwa diesen Versuch zu wiederholen gesonnen wäre; denn dieses war vollkommen hinreichend, mich überhaupt hierinne zufrieden zu stellen.

Als ich einmal eine Portion destillirtes Wasser mit laugenartiger Luft gesättiget hatte, so, daß noch eine gute Portion Luft auf der Oberfläche des Wassers stehen blieb, ohne von ihr aufgenommen zu werden, so sahe ich, wenn ich fortfuhr, noch mehr Luft darüber zu stellen, daß zwar alsdann eine große Menge davon verschluckt wurde, doch

 niemals

niemals das Ganze. Und da ich diese Vorrichtung einen Tag stehen ließ, wurde noch weit mehr von der Luft, die auf der Oberfläche lag, aufgenommen. Wenn nun das Wasser nichts mehr von der alten Luft in sich nehmen wollte; so verschluckte es doch neue. Dieses beweist, daß das Wasser eine beträchtliche Zeit nöthig hat, sich mit dieser Gattung Luft zu sättigen, und daß ein Theil der Luft sich geschwinder mit dem Wasser verbindet, als das Uebrige.

Wahrscheinlicher Weise findet auch dieses bey allen den Gattungen Luft, die vom Wasser können aufgenommen werden, statt. Herr Cavendish machte diese Beobachtung in Ansehung der fixen Luft; und ich wiederholte den ganzen oben erwähnten Proceß mit der sauren Luft, und erhielt ganz genau den nemlichen Erfolg. Der Geruch des laugenartigen Wassers, das ich in diesem Versuche erhielt, ließ sich nicht im allergeringsten mit dem Geruche des stärksten ammoniakalischen Salzgeistes, der mir je vorgekommen war, vergleichen.

Hierauf veranlaßte mich dieser Versuch, zu probiren, ob ich dadurch, daß ich übergetriebenes Wasser mit dieser laugenartigen Luft anschwängerte, mir ammoniakalischen Salzgeist in einer größern Menge zubereiten könnte. In dieser Absicht füllte ich ein Stück eines Flintenlaufs mit den oben erwähnten Materialien an, und küttete an sein offnes Ende ein kleines gläsernes Rohr, das ich an dem einen Ende hatte biegen lassen. Dieses steckte ich unter die Mündung eines gläsernen Gefäßes, in welchem ich eine Portion übergetriebenes Wasser über Quecksilber stehen hatte, und das wieder in einem Becken mit

Quecksilber stand (7. Fig.). Unter diesen Umständen entband die Hitze des Feuers, das ich ihm nach und nach gab, die laugenartige Luft, die endlich durch das Rohr und Quecksilber zu dem Wasser gelangte, das nach und nach vollkommen mit ihr gesättiget wurde.

Auf diese Art erhielt ich eine ausnehmend starke laugenartige Flüssigkeit, aus der ich wiederum die laugenartige Luft, mit der ich sie angeschwängert hatte, so oft heraustreiben konnte, als ich es für bequemer hielt, sie auf diese Art zu entbinden. Diesen Proceß könnte man vielleicht auch sehr leicht im Großen anstellen, und auf diese Art ein flüssiges Wesen erzeugen, welches mit dem flüchtigen ammoniakalischen Salzgeiste vollkommen einerley wäre, und dieses stärker und wohlfeiler zubereiten, als man bisher den Salzgeist selbst zubereitet hat.

Nachdem ich mir also in Ansehung der Verhältniß der laugenartigen Luft gegen das Wasser Gnüge geleistet hatte; so wurde ich ganz ungedultig, nunmehr auch zu sehen, was erfolgen würde, wenn ich diese neue Luft mit den andern mir schon bekannten Gattungen Luft, und vorzüglich mit der sauren Luft mischen würde. Ich stellte mir vor, daß diese zwo Gattungen Luft, die eine ganz einander entgegengesetzte Natur haben, vielleicht eine Mittelluft (neutral air) ausmachen, und vielleicht in allen Eigenschaften mit der gemeinen Luft übereinkommen würden. Allein, sobald diese zwo Gattungen Luft einander berührten, erzeugte sich aus ihnen eine schöne weiße Wolke, die sogleich das ganze gläserne Gefäß, worinne sie befindlich waren, anfüllte. Zu gleicher Zeit fieng sich die Quantität der Luft an zu vermindern, und sobald

als sich die Wolke niedergesenkt hatte, sahe ich, daß sich ein festes weißes Salz erzeugte. Es fand sich aber, daß es ein gemeines ammoniakalisches Salz war, oder die Seesalzsäure verbunden mit dem flüchtigen Laugensalze.

Die erste Portion von diesem Salze, das ich erzeugt hatte, zerfloß sogleich, als ich es an die atmosphärische Luft brachte; da ich es aber an einen sehr trocknen und warmen Ort legte, so verdampfte es beynahe gänzlich unter der Gestalt einer weißen Wolke. Seitdem habe ich dieses eben erwähnte Salz aus den nemlichen Materialien so zubereitet, daß es weder zerfloß, noch auch verdünstete. Dieser Unterschied gründete sich, wie ich hernach fand, auf die Verhältniß dieser beyden Gattungen Luft in ihrer Mischung. Es ist nur flüchtig, wenn einer von den Theilen der Mischung eine größere Verhältniß zu dem andern hat, als er haben sollte. In diesem Falle ist der Geruch der Salze ausnehmend scharf, jedoch aber von einander sehr verschieden; denn es ist offenbar sauer oder laugenartig, nachdem man von einer oder der andern dieser Gattungen Luft zu viel genommen hat.

Die salpeterartige Luft verursachte auch eine weißlichte Wolke, wenn ich sie zu der laugenartigen Luft ließ, wobey die Luft zum Theil absorbirt wurde; allein sie wurde sogleich wieder helle, und machte die Seiten des Glases nur etwas wenig trübe. Unterdessen konnte dieses wohl eine Art Salz seyn, das sich bey der Vereinigung der beyden Luftgattungen mochte erzeugt haben. Uebrigens hatte sich, so viel ich sehen konnte, weiter kein Salz erzeugt. Wenn ich zu diesem Gemische

aus

aus salpeterartiger und laugenartiger Luft Wasser ließ, so verschluckte es sogleich die letztere, und ließ die erstere in dem Besitze ihrer besondern Eigenschaften.

Ließ ich fixe Luft zu der laugenartigen, so bildete sie lange und dünne Crystallen, die sich kreuzweis über einander legten, und die Seiten des Glases wie mit einem Netze überzogen. Diese Crystallen kommen mit den flüchtigen Laugensalzen überein, welche die Scheidekünstler in einer festen Substanz erhalten, wenn sie ammoniakalisches Salz mit festen Laugensalzen übertreiben.

Ließ ich entzündbare Luft zu der laugenartigen übergehen, so erfolgte nichts besonderes. Das Wasser verschluckte, wie bey den vorhergehenden Versuchen, die laugenartige Luft, und ließ die entzündbare Luft unverändert zurück. Unterdessen war doch das etwas merkwürdiges, daß das Wasser, das ich zu diesem Gemisch ließ, weißlicht wurde, und daß diese weiße Wolke, wie ein weißes Pulver zu Boden fiel.

Die laugenartige Luft, die ich mit der gemeinen Luft mischte, und einige Tage mit ihr erstlich in Quecksilber, und alsdann in Wasser (das die laugenartige verschluckt,) stehen ließ, bewürkte in der gemeinen Luft nicht die allergeringste merkliche Veränderung. Zum wenigsten wurde sie von der salpeterartigen eben so sehr, wie vorher, vermindert. Das Nemliche ergab sich auch mit einer Mischung aus saurer und gemeiner Luft.

Da ich eine durch die Gährung eines Gemisches aus Eisenfeilspänen und Schwefel verminderte Luft mit der laugenartigen mischte, so verschluckte das Wasser die letztere

tere, und ließ die erstere zurück, die in Ansehung der salpeterartigen Luftprobe (und also, wie ich daraus schlüßen konnte, in Ansehung aller ihrer Eigenschaften,) noch die Nemliche war, wie zuvor.

Der Weingeist verschluckt die laugenartige Luft eben so geschwind, als das Wasser thut, und schien mir nachher eben so, wie zuvor, entzündbar zu seyn.

Mit dem Olivenöle aber verband sich die laugenartige Luft nicht; ich ließ sie fast zween Tage darüber stehen, ohne einige Verminderung der Luft bewürken zu können. Terpentinöl und das wesentliche Oel der Münze hingegen verschluckte eine sehr geringe Quantität von der laugenartigen Luft, doch ohne daß sie dadurch merklich verändert wurde.

Doch verschluckte der Aether die laugenartige Luft sehr leicht, er ließ sich aber demohngeachtet nachher so gut, als zuvor, entzünden, behielt auch seine Farbe, und dünstete noch eben so stark aus, wie zuvor, ob ich gleich auf den letztern Umstand nicht eben sehr Achtung gegeben habe.

Schwefel, Salpeter, gemeines Salz und Kieselsteine, die ich in laugenartige Luft that, nahmen nicht den geringsten Theil davon in sich; allein Holzkohlen, Schwamm, Stücken Leinwand, und andere dergleichen Substanzen scheinen diese Luft auf ihrer Oberfläche zu verdichten; denn sobald ich sie in diese Luft brachte, verminderten sie solche sogleich, und wenn ich sie heraus nahm, war der laugenartige Geruch, den sie angenommen hatten, so durchdringend, daß man ihn beynahe nicht ertragen konnte, vornehmlich beym Schwamm. Könnte

man sich nicht desselben bedienen, um Personen aus Ohnmachten wieder zu sich zu bringen? Ein Stückgen Schwamm, ohngefähr so groß wie eine Haselnuß, saugte in kurzem eine Unze laugenartiger Luft ein.

Ein Stück von inspissirtem Lackmuße, das ich sehr gewärmt und ausgetrocknet hatte, verschluckte demohngeachtet eine große Menge Luft, und nahm hierbey einen sehr durchdringenden Geruch an, änderte aber übrigens seine Farbe ganz und gar nicht.

Der **Alaun** leidet von der Würkung der laugenartigen Luft eine merkwürdige Veränderung; er behält zwar seine äußerliche Gestalt und Größe, aber sein innerlicher Bau verändert sich gänzlich, denn er wird undurchsichtig, schön weiß, und dem äußerlichen Ansehen nach in allem Betracht wie gebrannter Alaun, und zwar so, daß wenn man ihn vielleicht durch Rösten auch dahin bringen wollte, es kein Grad des Feuers würde vermocht haben. Diese Würkung aber erfolgt nach und nach; und wenn man ein Stück Alaun eher aus der laugenartigen Luft nimmt, als die ganze Würkung geendiget ist, so wird er inwendig noch durchsichtig, und auswendig mit einer weißen Rinde von gleicher Dicke überzogen seyn.

Ich bilde mir ein, daß der laugenartige Dampf das Wasser, das zu der Mischung des rohen Alauns gehet, und das gemeiniglich durch das Feuer ausgetrieben wird, an sich ziehet. Der geröstete Alaun verschluckt eben auch die laugenartige Luft, und erhält, wie der rohe Alaun, den man ihr ausgesetzt hat, einen besonders unangenehmen Geruch.

Der Phosphorus leuchtete nicht in laugenartiger Luft, und verursachte nicht die geringste Verminderung in ihrem Volumen. Demohngeachtet wechselte sie etwas ab, indem sie bald vermehrt, und bald wieder vermindert wurde. Nach Verlauf von 24 Stunden aber befand sie sich wieder vollkommen in ihrem ersten Zustande. Auch absorbirte gemeines Wasser dieselbige eben so, als ob gar nichts wäre hinein gethan worden.

Etwas Salzgeist, den ich in die laugenartige Luft setzte, verschluckte sogleich diese Luft, und es erzeugte sich ein wenig von dem oben erwähnten weißen Salze. Es blieb eine kleine Portion Luft übrig, die nicht verschluckt wurde, und ganz durchsichtig war; allein, als ich gemeine Luft zu ihr ließ, wurde sie sogleich weiß.

Auch das Vitriolöl erzeugte ein weißes Salz mit der laugenartigen Luft, und erhob sich nicht wieder in weißen Dämpfen.

Die saure Luft, wie ich bereits angeführt habe, löscht ein Licht aus. Laugenartige Luft ist im Gegentheil, wie ich zu meinem größten Erstaunen fand, einigermaßen entzündbar; welches also die Meynung der Scheidekünstler, daß das flüchtige Laugensalz Phlogiston enthält, zu bekräftigen scheint.

Wenn ich ein brennend Licht in ein solches mit laugenartiger Luft erfülltes hohes cylindrisches Gefäß versenkte, so verlöschte es drey bis viermal nach einander. Es wurde aber jedesmal die Flamme vorher beträchtlich vermehret, weil eine andere blaßgilblichte Flamme darzu kam, und das letztemal senkte sich diese lockere Flamme

von

von dem obern Theile des Gefäßes auf den Boden nieder. Als ich wiederum ein andermal ein brennendes Licht an die Mündung dieses nemlichen Gefäßes, das mit der nemlichen Luft angefüllt war, hielt, so stieg die gilblichte Flamme auf zween Zoll höher, als die Flamme des Lichtes. Wenn ich einen elektrischen Funken durch laugenartige Luft schlagen lasse, so ist er so roth, wie in der gewöhnlichen entzündbaren Luft.

Ohngeachtet die laugenartige Luft entzündbar ist, so scheint sie doch, vermöge des folgenden Versuches, schwerer, als gemeine entzündbare Luft zu seyn, und sich mit derselbigen nicht zu vereinigen. Ich ließ nemlich unter ein mit entzündbarer Luft angefülltes Gefäß halb so viel laugenartige, und noch eben so viel saure Luft übergehen. Es giengen hierauf diese beyden Gattungen Luft in eine weiße Wolke über, die aber nicht in den Raum, den die entzündbare Luft eingenommen hatte, aufstieg; so daß die letztere ihren Ort über der laugenartigen Luft behauptete, und sich nicht mit ihr mischte.

Daß die laugenartige Luft leichter ist, als die saure, geben die Erscheinungen, die ihre Mischung begleiten, und die in der That dem Auge sehr viel Vergnügen machen, ganz deutlich zu erkennen. Wenn man die saure Luft in ein Gefäß mit laugenartiger bringt, so läßt sich die weiße Wolke, welche alsdann entsteht, nur auf dem Boden sehen, und begiebt sich nur nach und nach in die Höhe; allein, wenn man die laugenartige Luft der sauren beymischt, so wird unmittelbar darauf das ganze Gemisch wolkigt, bis oben hinan.

Zum Beschluß muß ich noch anmerken, daß die laugenartige Luft sowohl, als die saure, das Eis fast eben so geschwind, als ein starkes Feuer, zu schmelzen im Stande ist. Ich stellte diesen Versuch erst an, nachdem ich vorher sowohl diese beyden Gattungen Luft, als auch ein jedes Werkzeug, dessen ich mich bey diesem Versuche bediente, verschiedene Stunden nach einander einem sehr heftigen und anhaltenden Froste ausgesetzt hatte. In beyden Fällen lösete auch das Wasser, worinne das Eis zergangen war, noch mehr Eis in beträchtlicher Menge auf.

Zweyter Abschnitt.

Von der durch verschiedene Processe verminderten und schädlich gemachten atmosphärischen Luft.

Man wird schon bemerkt haben, daß ich mich in den zuerst von mir herausgegebenen Abhandlungen vorzüglich auf die Erzählung der von mir neulich entdeckten Erscheinungen einschränke; nur die Hypothesen, die mir etwan einfielen, bloß beyläufig erwähne, ohne mich im geringsten weiter darauf zu gründen. Die Ursache, warum ich in Ansehung dessen so sehr auf meiner Hut war, bestund darinne, weil ich befürchtete, daß, wenn ich zu bald einer oder der andern Hypothese folgen wollte, ich dadurch den guten Fortgang meiner künftigen Versuche hemmen würde. Da aber die folgenden Versuche so ein großes Licht über alle die vorhergehenden verbreitet, und die wenigen von mir damals gewagten Muthmaßungen bestätiget haben; so dürfte ich es nunmehr

mehr wohl wagen, mit etwas weniger Mißtrauen von meinen Hypothesen zu sprechen. Demohngeachtet bin ich immer bereit, alle bis jetzt angenommenen Meynungen aufzugeben, wenn in Zukunft neue Erscheinungen sie nicht begünstigen sollten.

Ich fand bey sehr vielen und mannigfaltigen Fällen, daß die Verminderung der gemeinen, oder zum Athemholen geschickten Luft groß war, je nachdem die Luft jedesmal zum Athmen, zum Aufbrausen mit der salpeterartigen Luft ungeschickt, und keiner weitern Verminderung durch irgend eine Ursache fähig war. Es waren aber, wie ich hernach fand, die Ursachen, welche diese Würkung hervorbrachten, das Brennen der Lichter, das Athmen der Thiere, die Fäulniß vegetabilischer und thierischer Körper, das Aufbrausen der Eisenfeilspäne und des Schwefels, die Verkalkung der Metalle, der Rauch der Holzkohlen, das Effluvium einer Farbe aus Oel und Bleyweis, und eine Mischung mit salpeterartiger Luft.

Nach meinen Beobachtungen aber kommen alle diese Processe in diesem einzigen Umstand, und wie ich glaube, in keinem andern mit einander überein, daß das Principium, welches die Scheidekünstler Phlogiston nennen, sich losgemacht hat. Daher schloß ich auch, daß die Verminderung der Luft auf eine oder die andere Art eine Folge der mit Phlogiston überladenen *) Luft wäre, und

*) Daher würde es auch nicht ganz unrecht seyn, wenn man es anders für schicklich halten sollte, ein neues Kunstwort einzuführen, (oder vielmehr von einem unter den Scheidekünstlern bereits üblichen eine neue Anwendung

und daß also das Wasser und das Wachsthum der Pflanzen, in dem sie das überflüssige Phlogiston absorbirten, die Luft wiederum in einen zum Athemholen geschickten Zustand zu bringen vermöchten. Es dienten mir auch verschiedene Versuche, die ich zeither angestellt habe, zur Bestätigung dieser Muthmaßung.

Ich fand auch, daß die Schwefelleber, die nach der Meynung der Scheidekünstler, nichts als Phlogiston ausdünsten soll, die gemeine Luft vermindere und schädlich mache. Die Verminderung der Luft betrug in diesem Falle $\frac{1}{5}$ des Ganzen, und sie brauste auch hernach nicht mehr, wie in andern dergleichen Fällen mit der salpeterartigen Luft auf.

Ich entdeckte auch, wie D. **Hales**, daß die Luft vom **Hombergischen Pyrophorus** vermindert wurde.

Dieselbige Würkung erfolgt auch, wenn man Schießpulver in Luft losbrennt. Ich versuchte dieses, indem ich es in einer halbleeren Glocke anzündete, wobey die Luft fast mehr verderbt wurde, als wenn Lichter darinne gebrennt hätten.

Die

dung zu machen,) die Luft, die vermindert, oder durch einen der oben erwähnten, oder andere ähnliche Processe schädlich gemacht worden wäre, schlechtweg **phlogisticirte Luft** (phlogisticated air) zu nennen, und wenn es nöthig, alsdann noch den besondern Proceß, durch den sie phlogisticirt worden, beyzufügen. Z.B. gemeine von Holzkohlen phlogisticirte Luft; durch die Verkalkung der Metalle phlogisticirte Luft; salpeterartige mit Schwefelleber phlogisticirte Luft, u. s. w.

Die Luft wird von einem Kütte, der aus gemeinem groben Terpentin und gelbem Wachs zu gleichen Theilen gemischt ist, vermindert. Dieses war das Resultat einer sehr zufälligen Wahrnehmung. Ich hatte nemlich einmal den einen Schenkel des Heber-Barometers an einer Smeatonischen Luftpumpe, und zwar denjenigen, welcher der äußern Luft ausgesetzt war, anstatt ihn hermetisch zu versiegeln, mit diesem Kütte zugemacht, (denn ich wußte, daß er alle äußere Luft abhielt). Ich sahe hierauf, daß nach einer gewissen Zeit das in diesem Schenkel enthaltene Quecksilber beständig stieg, so daß ich die daran bemerkten Grade gar nicht mehr gebrauchen konnte. Da ich nun dieses Ende des Rohrs öffnete, und alsdann wiederum verschloß, so erfolgte allemal dasselbige. Endlich fiel ich auf die Vermuthung, daß vielleicht diese Würkung von dem wenigen Kütte, der die Luft verminderte, die er berührte, herkommen möchte. Ich überzog daher die ganze innere Seite eines gläsernen Rohres damit, verschloß das eine Ende desselben mit eben demselben Kütte, und setzte sie mit ihrem offnen Ende senkrecht in ein Gefäß mit Quecksilber. Da nun das Quecksilber in wenig Tagen in der Röhre so stark in die Höhe stieg, daß sich die Luft darinne um $\frac{1}{6}$ vermindert zu haben schien, so nahm ich mit Zufriedenheit wahr, daß meine Muthmaßung guten Grund hatte.

Um nun mit dieser Luft zu wechseln, so füllte ich die Röhre mit Quecksilber an, und goß es wiederum aus. Als ich nun das Rohr in die vorige Stellung brachte, so verminderte sich die Luft wiederum, doch nicht so geschwind, als vorher. Der nemliche Ueberzug von Kütt vermin-

derte auch die Luft zum drittenmale; doch kann ich nicht sagen, wie lange er diese Kraft behält. Ich hatte diesen Kütt schon einige Monate zuvor, als ich den Versuch mit ihm anstellte, zubereitet. Ich muß aber doch noch erinnern, daß eine andere Portion von diesem Kütte, den ich mit einem feinern und flüssigern Terpentin zubereitet hatte, die Kraft, Luft zu vermindern, nicht besaß, außer nur in einer sehr kleinen Verhältniß. Auch der gemeine rothe Kütt besitzt diese Eigenschaft in einem eben so geringen Grade. Es wurde aber eine Portion gemeiner Luft unter einer gläsernen Glocke, die ich schon vor einem Monate mit diesem Kütte bestrichen hatte, so geschwind von ihm angesteckt, daß kein Licht mehr in ihr fortbrennen wollte; und ich zweifle gar nicht, daß sie durch längere Zeit gänzlich schädlich würde geworden seyn.

So vermindert auch Eisen die gemeine Luft sehr geschwind, wenn es in salpeterartiger Luft rostig geworden ist; welches ich in der fortgesetzten Erzählung meiner Versuche mit der salpeterartigen Luft anführen werde.

Endlich bringt auch der elektrische Funken, nach meinen Beobachtungen, die nemliche Würkung hervor, ohngeachtet ich damals, als ich den Versuch anstellte, diese Würkung ganz und gar nicht erwartet hatte.

Dieser Versuch aber, so wie diejenigen, die ich nach ihm angestellt habe, bestätiget gänzlich eine andere von meinen Muthmaßungen, die die Art und Weise betrifft, wie die Luft von dem in ihr überhäuften Phlogiston vermindert wird. Ich glaubte nemlich, daß das Phlogiston eine nähere Verwandtschaft mit einigen Bestandtheilen

len der Luft hat, als mit der fixen Luft, die auch einen Bestandtheil derselben mit ausmacht, und daß daher die fixe Luft sich niederschlagen müsse.

Dieses fiel mir zum erstenmale ein, da ich sah, daß Kalkwasser, über dem ich Lichter hatte brennen lassen, trübe wurde (S. 42). Dieses war auch der Erfolg, wenn ich Kalkwasser in Luft, in der ein Thier gefault hatte, oder umgekommen war (S. 78), so wie auch in der, in welcher Holzkohlen gebrannt hatten (S. 127), setzte. Ich finde aber in allen diesen Fällen eine Möglichkeit, daß hier die fixe Luft durch die Lichter, die faulen Substanzen, die Lungen eines Thieres, oder durch die Holzkohlen losgemacht worden sey. Als ich diese Versuche machte, hatte ich noch nicht gesehen, daß sich der Kalk auch von einer Mischung der salpeterartigen und gemeinen Luft niederschlug; allein ich habe seitdem dieses also befunden.

Ich habe oben (S. 43) angemerkt, daß der Kalk sich nicht niederschlägt, wenn man Schwefel anzündete. Dieses mochte aber wohl daher gekommen seyn, weil die fixe Luft nebst dem Kalke sich mit der Vitriolsäure verbunden, und mit ihr ein Salz erzeugt hatte, das sich im Wasser auflösen ließ. Und ich erhielt auch würklich dieses Salz, als ich das Wasser abrauchen ließ.

Ferner habe ich (S. 44 und S. 103) angemerkt, daß, da die verminderte Luft eine geringere eigenthümliche Schwere hat, als die gemeine, dieses ein Umstand ist, der noch mehr beweist, daß sich die fixe Luft als der schwerere Theil der gemeinen niedergeschlagen habe.

Vermöge dieser und anderer ähnlicher Begriffe bemühete ich mich sehr, fixe Luft mit solcher, die durch Athemholen oder Fäulniß vermindert worden war, zu mischen, um sie dadurch zum Athmen wieder geschickt zu machen, und ich glaubte damals, daß es mir überhaupt bis zu einem beträchtlichen Grade damit gelungen sey (S. 97. u. f.). Nun muß ich hier noch etwas hinzufügen, davon ich oben nichts erwähnt habe. Ich bemühte mich, wiewohl vergebens, etliche Mäuse in dieser unveränderten Luft dadurch am Leben zu erhalten, daß ich, sobald die Luft, in der ich sie eingesperrt hatte, durch Athemholen verderbt war, fixe Luft zu ihnen ließ. So verschloß ich auch, wiewohl ohne Erfolg, eine Portion ungelöschten Kalk etliche Monate lang in eine gegebne Portion gemeiner Luft, weil ich glaubte, daß er die fixe Luft aus ihr an sich ziehen würde.

Ich stellte aus keiner andern Absicht Versuche mit der Elektricität an, als um etwas zu bestimmen, was man schon sehr oft versucht, aber meines Wissens niemals gänzlich erreicht hatte. Ich wollte nemlich die blaue Farbe eines flüssigen Wassers, das mit einem vegetabilischen Safte gefärbt war, roth färben.

Ich nahm daher eine gläserne Röhre, die ohngefähr $\frac{1}{10}$ eines Zolles im Durchmesser hatte (16. Fig.). An das eine Ende derselben küttete ich ein Stück Drath b, worauf ich eine metallene Kugel steckte. Den untersten Theil von a, an füllte ich mit Wasser, das ich mit Lackmus, oder mit Orseilleblau, oder vielmehr purpurn färbte. Man kann diese Röhre sehr leicht vermittelst einer Luftpumpe füllen, wenn man das Rohr in ein Gefäß mit gefärbtem Wasser setzt.

Nachdem

Nachdem ich nun alles so zubereitet hatte, und ohngefähr eine Minute lang elektrische Funken zwischen den Drath b, und das gefärbte Wasser bey a, hatte schlagen lassen; so fieng der obere Theil desselben an, roth durchzuscheinen, und in zwo Minuten darauf hatte er sich vollkommen gefärbt. Der rothe Theil aber, der ohngefähr $\frac{1}{4}$ Zoll betrug, vermischte sich nicht gänzlich mit der übrigen Wassersäule. Ich bemerkte hierbey noch, daß wenn ich unter dem Schlagen des Funkens das Rohr schief hielt, die Röthe sich zweymal weiter bey dem tiefern Theile, als bey dem höhern erstreckte.

Allein, unter allen diesen Beobachtungen war wohl diese die allerwichtigste, aber auch die allerunerwarteste, daß die Flüssigkeit in eben dem Verhältnisse, wie sie roth zu werden anfieng, dem Drathe näher kam, so daß der Raum der Luft, in der der Funken geschlagen hatte, vermindert wurde; und zwar betrug diese Verminderung, wie ich endlich noch fand, ohngefähr $\frac{1}{5}$ des ganzen Raums. Auch fortgesetztes Elektrisiren brachte keine merkliche Würkung weiter hervor.

Um nun zu bestimmen, ob die Ursache der veränderten Farbe in der Luft, oder in der elektrischen Materie enthalten wäre, so dehnte ich die Luft, welche in der Röhre vermindert worden war, vermittelst einer Luftpumpe so aus, daß sie alles blaue Wasser heraustrieb, und ließ an ihrer Stelle neues wiederum hinein. Nun brachte aber die Elektricität weiter keine merkliche Würkung, weder in der Luft, noch in der Flüssigkeit hervor; so daß man augenscheinlich sehen konnte, daß die elektrische Materie die Luft zersetzt, und daraus etwas einer Säure ähnliches niedergeschlagen habe.

Um ferner zu bestimmen, ob der Drath etwas zu dieser Würkung beygetragen habe, nahm ich Dräther von verschiedenen Metallen, Eisen, Kupfer, Messing und Silber. Allein bey ihnen allen war der Erfolg der nemliche.

Dieses erfolgte auch, wenn ich den elektrischen Funken ganz und gar ohne Drath, vermöge einer gebogenen Glasröhre auf folgende Art schlagen ließ. Ich setzte einen jeden Schenkel der Röhre (19. Fig.) in ein Gefäß mit Quecksilber, das ich unter der Luftpumpe zu der Höhe a, a, in einem jeden Schenkel a und b so lange steigen ließ, bis der Raum in jedem Schenkel zwischen a und b mit dem blauen Wasser, und der Raum zwischen b und b mit gemeiner Luft angefüllt war. Nach dieser Vorbereitung ließ ich den elektrischen Funken von einem Schenkel bis zum andern überschlagen, so daß er von der Flüssigkeit in dem einen Schenkel der Röhre bis zur Flüssigkeit in dem andern durch den mit der Luft angefüllten Raum schlug. Es wurde hierauf das Wasser in beyden Schenkeln roth, und der mit Luft angefüllte Raum zwischen beyden wurde, wie vorher, kleiner.

Da nun die durch die Elektricität so verminderte Luft weder mit der salpeterartigen Luft aufbrauste, noch auch von ihrer Beymischung weiter vermindert wurde, so mußte sie in dem höchsten Grade und eben so gut, als auf irgend eine andere Art verminderte Luft schädlich gewesen seyn.

Um nun zu bestimmen, was das für eine Säure gewesen sey, die von der Luft niedergeschlagen worden, und

die

die die Farbe der blauen Flüssigkeit verändert hatte, so setzte ich ein wenig von dieser Flüssigkeit, deren Farbe so verändert worden war, der atmosphärischen Luft aus. Ich fand aber, daß sie ihre blaue Farbe wieder annahm, und sich eben so verhielt, wie das mit der nemlichen blauen Farbe gefärbte und mit fixer Luft angeschwängerte Wasser. Doch war folgender Versuch zu diesem Behuf allemal noch entscheidender. Als ich nemlich den elektrischen Funken anstatt der blauen Flüssigkeit auf **Kalkwasser** schlagen ließ, so schlug sich der Kalk nieder, sobald die Luft vermindert wurde.

Aus diesem Versuche folgt auch sehr einleuchtend, daß die elektrische Materie entweder ein Phlogiston sey, oder zum wenigsten Phlogiston enthalten müsse, weil sie eben die Würkung hervorbringt, die das Phlogiston verursacht. Es ist ferner aus diesen Versuchen wahrscheinlich, daß der schwefelartige Geruch, welcher sich bey der Elektricität zu erkennen giebt, von dem Geruche der fixen Luft sehr verschieden sey, und daß vielleicht das in der elektrischen Materie enthaltene Phlogiston selbst etwas zu diesem Geruche beytrage.

Nun ist es auch offenbar, daß, da es einerley ist, ob die gemeine Luft von diesem, oder einem andern der nur erwähnten Processe vermindert wird; (denn keiner derselben kann sie mehr vermindern, als der andere,) es ist, sag' ich, offenbar, daß der Abgang, den die gemeine Luft in allen diesen Fällen erleidet, zum Theil von dem Verluste der **fixen Luft**, als eines ihrer Bestandtheile herrühre. Die auf diese Art aus der gemeinen Luft vermittelst des Phlogistons niedergeschlagene fixe Luft verbindet sich mit

dem Kalke, wenn etwas Kalkwasser, sie aufzunehmen vorhanden ist; und wenn nicht einige andere Substanzen zugegen sind, mit denen sie eine größere Verwandtschaft hat, wie z. B. metallische Kalke.

Wenn die ganze Verminderung der gemeinen Luft von dem Niederschlage der fixen Luft hervorgebracht würde, so würde man die Quantität der fixen Luft, die in einer gegebenen Quantität gemeiner Luft befindlich ist, leicht bestimmen können. Allein es ist ganz ausgemacht, daß die ganze Verminderung der gemeinen Luft nicht dem Niederschlage der fixen Luft allein zugeschrieben werden kann, weil eine Mischung der salpeterartigen Luft alle Arten Luft, in denen man Athem holen kann, ausnehmend vermindert, sogar, wenn dieselbe keine gemeine Luft gewesen war, und auch zu dem Processe, durch den man sie erzeugte, nichts war genommen worden, davon man nur die geringste Erzeugung der fixen Luft hätte vermuthen können.

Da aber einige von diesen Versuchen würklich zu erkennen geben, daß die Verminderung einiger dieser Gattungen Luft durch die salpeterartige so groß ist, und der Größe der Verminderung der gemeinen Luft durch den nemlichen Proceß sehr nahe kommt: so beweisen sie, daß, ohngeachtet das Phlogiston sehr verschieden auf sie würkt, bey der Verminderung der gemeinen Luft durch die salpeterartige sehr wenig auf den Verlust der fixen Luft könne gerechnet werden.

Die Gattungen Luft, mit denen ich die Versuche anstellte, waren: entzündbar durch Eisenfeilspäne und Schwefel verminderte salpeterartige, und salpeterartige Luft selbst, die ich alle durch eine Auflösung von Metallen

len in Säuren erzeugt hatte; endlich gemeine Luft, die ich vermindert und schädlich gemacht, und also durch einen phlogistischen Proceß ihrer fixen Luft beraubt hatte. Ich stellte sie wieder zu einem großen Grad der Reinigkeit dadurch her, daß ich sie in Wasser, welches ich durch fleißiges Kochen seiner Luft beraubt hatte, hin und her schwenkte.

Ich setzte zu fünf Theilen entzündbarer Luft, die ich in dem Wasser so lange herumschwenkte, bis sie ohngefähr um die Hälfte vermindert worden war, (und alsdann entzündete sich ein Theil von ihr nur mit einer sehr schwachen Explosion,) einen Theil salpeterartiger Luft; und diese verminderte diese Masse noch um $\frac{1}{8}$ des Ganzen. Dieß geschahe in Kalkwasser, ohne den geringsten Niederschlag vom Kalke zu erhalten.

Um dieses nun mit der gemeinen Luft zu vergleichen, mischte ich die nemliche Quantität, nemlich fünf Theile gemeiner Luft mit einem Theile salpeterartiger. Es entstand hierauf eine beträchtliche Rinde von Kalk auf der Oberfläche des Kalkwassers, da doch die Verminderung wenig mehr betrug, als in dem vorhergehenden Processe. Es kann aber wohl seyn, daß die gemeine Luft mehr salpeterartige Luft in sich genommen hatte, ehe sie vollkommen damit gesättiget gewesen war, und auf diese Art einen Zuwachs zu ihrem Volumen erhalten hatte.

Ich schwenkte hierauf eine Menge durch Eisenfeilspäne und Schwefel phlogisticirte salpeterartige Luft in Wasser, und fand sie hierdurch in so weit wiederhergestellt, daß, als ich $\frac{3}{4}$ Unzenmaaß salpeterartiger Luft zu

zwey Unzenmaaß von dieser Luft setzte, ihr Volumen nicht weiter vermehrt wurde.

Allein der allermerkwürdigste unter allen diesen Versuchen ist wohl der, den ich mit der salpeterartigen Luft selbst angestellt habe. Denn als ich meine ersten Beobachtungen über diese Materie lieferte, so konnte ich mir die Möglichkeit, salpeterartige Luft auf irgend eine Art zu einem zu dem Athmen geschickten Zustand zu bringen, noch nicht denken. Und doch kann diese Luft an und für sich selbst, ohne erstlich nur im allermindesten phlogisticirt zu seyn, durch die Bewegung im Wasser so gereiniget werden, daß sie von frischer salpeterartiger Luft vermindert wird, und dieses in einem beträchtlichen Grade.

Ich schwenkte hierauf die salpeterartige Luft eine geraume Zeit in Wasser; that von Zeit zu Zeit, so wie die vorhergehende Luft war vermindert worden, immer mehr dergleichen Luft hinzu, bis endlich nur der achtzehnte Theil der ganzen Masse übrig blieb. In diesem Zustande war sie so gesund, daß eine Maus in zwey Unzenmaaß dieser Luft länger, als 10 Minuten am Leben blieb, ohne daß sie sich im geringsten übel zu befinden schien, und ich schloß hieraus, daß sie ohngefähr eben so gut, wie die Luft, in der Lichter ausgelöscht waren, gewesen seyn müsse. Als ich sie nun wieder in dem Wasser herumschwenkte, und einen Theil frischer salpeterartiger Luft zu fünf Theilen von dieser Luft that, so verminderte sie sich um $\frac{1}{9}$. Wie ich sie zum drittenmal herumschwenkte, und noch mehr salpeterartige Luft darzu that, verminderte sie sich in dem nemlichen Verhältnisse wieder; und so auch das viertemal;

mal; so daß sie, wenn ich den Proceß fortgesetzt hätte, ohne Zweifel gänzlich würde verzehrt worden seyn. Ich veranstaltete diese Versuche in Kalkwasser, ohne die geringste Incrustation auf seiner Oberfläche zu erhalten.

Endlich nahm ich eine Menge gemeiner durch einen phlogistischen Proceß verminderte und schädlich gemachte Luft, schwenkte sie in Wasser herum, und fand, daß sie von der salpeterartigen zwar vermindert wurde, doch nicht so stark, als sie vorher würde vermindert worden seyn; und da ich sie zum andernmale reinigte, wurde sie wieder auf die nemliche Art vermindert, und sodann auch zum drittenmale. Es läßt sich gar nicht daran zweifeln, daß nicht nach und nach die ganze Masse würde verschwunden seyn. Denn ich habe nie gefunden, daß eine Portion Luft dadurch, daß sie in luftleerem Wasser geschüttelt worden war, den geringsten Zuwachs erhalten hätte; ohngeachtet man *a priori* glauben könnte, daß, da eine Sättigung mit Phlogiston die Luft vermindert, die Luft in ihrem Volumen wiederum zunehmen müsse, wenn sie von dem Phlogiston wieder befreyet würde. Im Gegentheil vermindert das Schütteln im Wasser die schädliche Luft allemal in etwas; und es würde sogar unmöglich seyn, eine dieser Luftgattungen ohne Verlust darinne zu schütteln, wenn man auch dem Wasser alle Luft benehmen könnte. Auch bey der schädlichen Luft, die durch Pflanzen wiederhergestellt worden war, habe ich auf diese Art keinen Zuwachs ihres Volumens entdecken können. Es erzeugte sich bey dem oben erwähnten Versuche keine Incrustation auf dem Kalkwasser.

Es ist sehr merkwürdig, daß diejenigen Gattungen Luft, die niemals gemeine Luft gewesen waren, als entzündbare, phlogisticirte und salpeterartige Luft selbst, von frischer salpeterartiger Luft mehr vermindert wurden, wenn man sie durch das Schütteln im Wasser heilsam gemacht hatte, als gemeine schädlich gemachte und auf dieselbe Art wiederhergestellte Luft. Und doch muß ich vermöge der wenigen Proben, die ich hierüber angestellt habe, schlüssen, daß dieses also erfolgen mußte.

Ich war in dem Verfolge meiner Versuche einem Selbstbetruge sehr nahe, indem ich salpeterartige Luft, die ich aus einer Blase nach der (S. 19) (9. Fig.) beschriebenen Methode übergehen ließ, und glaubte, daß sich der Kalk in allen den oben erwähnten Fällen niedergeschlagen, und daß sogar die salpeterartige Luft selbst diese Würkung hervorgebracht haben müsse. Ich fand aber nach wiederholten Proben, daß bey dem Uebergange der salpeterartigen Luft in ein gläsernes Gefäß kein Niederschlag des Kalkes, außer nur bey der ersten Verminderung der gemeinen Luft erfolgte.

D. Hales hatte beobachtet, daß die metallischen Kalke eine und die andere Gattung Luft enthielten, und fand durch Vergleichung der metallischen Kalke mit den andern Metallen, aus denen sie war erzeugt worden, daß die Luft etwas zu ihrer Schwere beytrüge. Ferner sagte mir Herr Hartley, daß wenn man Mennige in Leinöl kochte, sich eine ungeheure Menge Luft erzeuge, ehe diese beyden Körper in einander griffen. Als ich nun hierauf Zinn in einem verschlossenen gläsernen Gefäße verkalken ließ, fand ich auch, daß es in seiner Schwere weder ab noch zugenommen hatte. Aber ich schob mit al-

lem

lem Fleiß ferner die Versuche hierüber bis zu einer solchen Witterung auf, wo ich mich eines größern Brennglases bedienen könnte, mit dem ich mich aus dieser und aus andern Ursachen versehen hatte. Allein mittlerweile wurde ich auf eine ganz andere Art zu dieser Entdeckung geführt.

Da ich nemlich vermöge der oben angeführten Versuche die elektrische Materie für ein Phlogiston, oder eine ein Phlogiston enthaltende Materie hielt, so bemühte ich mich, den Bleykalk damit zu reduciren, und wie sehr verwunderte ich mich nicht, als ich sahe, daß sich eine beträchtliche Menge Luft entband. Es fiel mir ein, daß vielleicht diese Würkung von der Hitze, welche die elektrischen Funken der Mennige mittheilen, entstehen könnte. Ich füllte daher sogleich eine kleine Phiole mit Mennige an, erhitzte sie mit einem Lichte, und entband sogleich vier bis fünfmal so viel Luft, als das Volumen der Mennige betrug; die Luft aber fieng ich in einem Gefäße mit Quecksilber auf. Wie viel Luft sie noch würde von sich gegeben haben, habe ich nicht versucht.

Es wurde aber auch zugleich mit der Luft ein wenig Wasser erzeugt, und es fiel mir sogleich ein, daß dieses Wasser und die Luft zusammen ganz gewiß die Ursache des vermehrten Gewichtes des metallischen Kalkes seyn müsse. Nun blieb mir immer noch zu untersuchen übrig, was dieses für eine Gattung Luft seyn müsse. Als ich nun Wasser zu ihr ließ, so fand ich, daß sie von ihm vollkommen so, wie fixe Luft verschluckt wurde, woraus ich dann schloß, daß es diese Gattung seyn müsse *).

Ich

*) Ich halte es hier für meine Schuldigkeit, den Pater Beccaria, den vortrefflichen Naturforscher zu Turin, um

Ich fand hierauf, daß Herr Lavoisier die nemliche Beobachtung, wiewohl mit einer weit zusammengesetztern und minder genauern Geräthschaft, als ich, gemacht hatte. Er schloß, daß noch mehr von der aus dem metallischen Kalke erzeugten Luft sich mit dem Wasser vermischen lasse, als ich angegeben habe. Es schien mir aber, daß ich nie eine reinere fixe Luft, als in dem ersten Falle erhalten habe.

Da es nun sehr deutlich erwiesen ist, daß das Phlogiston bey einer jedesmaligen Verminderung der gemeinen Luft in ihr einen Niederschlag der fixen Luft, als eines ihrer Bestandtheile bewürkt; so folgt, daß bey dem Niederschlage des Kalkes, der sich ergiebt, wenn man in das Kalkwasser hineinhaucht, die fixe Luft, die sich hier mit den Theilen des Kalkes verbindet, nicht aus den Lungen, sondern aus der gemeinen Luft kommt, welche von dem aus den Lungen ausgehauchten Phlogiston zersetzt wird, und nachdem es mit den Speisen in den Körper gekommen ist, und seine Function in dem thierischen Systeme gethan hat, nunmehr wieder herausgeht.

Dieses

um Vergebung zu bitten, daß ich geglaubt habe, daß das Phlogiston, mit dem er Metalle reducirte, nicht von der elektrischen Materie selbst herrühre, sondern von etwas, das aus andern Stücken Metall, mit dem er den Versuch anstellte, entbunden worden wäre. Man sehe hiervon *History of Electricity p.* 277. u. f. aber diese Wiederherstellung der Metalle durch die Elektricität beweist vollkommen, daß die elektrische Materie ein Phlogiston ist, oder doch wenigstens Phlogiston enthält.

Dieses bestärkt auch noch mehr meine Muthmaßung, daß Thiere in eingesperrter Luft nicht darum umkommen, weil sie etwa den allergeringsten Mangel an einem *pabulo vitae*, welches die Luft enthalten soll, erleiden, sondern vielmehr darum, weil die phlogistische Materie, mit der ihr System angefüllt war, sich nicht ausladen konnte, weil die Luft, die nun einmal damit gesättiget worden, kein hinlängliches **Menstruum** für dieselbige ist.

Ich denke immer, daß der plötzliche Tod der in so verdorbene Luft gesetzten Thiere von einem gewissen Reize herrühret, der, indem er plötzliche, allgemeine und starke Zuckungen hervorbringt, auf einmal alle **Lebensgeister** erschöpft, weil, wie ich bereits bemerkt habe, die Art des Todes in allen verschiedenen Gattungen der schädlichen Luft allemal einerley ist.

Ich muß diesem Abschnitte über die verminderte und schädliche Luft, oder wie sie eigentlich hätte genannt werden sollen, **phlogisticirte Luft**, noch einen Brief hinzufügen, den ich an den Ritter **John Pringle** über die schädliche Eigenschaft der Effluvien von faulen Morästen geschrieben habe, und welcher am 16. Decemb. 1773 in einer Versammlung der königl. Gesellschaft der Wissenschaften vorgelesen worden ist.

Auf diesen Brief, der in die philosophischen Transactionen im 74. B. S. 90 mit eingerückt worden ist, folgt unmittelbar noch ein anderes Schreiben, auf das ich meine Leser verweisen will. Es ist von D. Price, einem Manne, der sich ausnehmend hervorgethan, und seinem Vaterlande, ja dem ganzen menschlichen Geschlech-

te durch seine Berechnungen über die Wahrscheinlichkeit der Dauer des menschlichen Lebens ganz vorzügliche Dienste geleistet hat. Er wurde hierzu durch meinen Brief, den er in der königl. Gesellschaft vorlesen hörte, veranlaßt. Dieser enthält eine Bestätigung meiner Beobachtungen über die schädlichen Würkungen der stillstehenden Gewässer. Er leitet dieselbe aus Hrn. Murets Nachrichten der Todtenregister von einem zwischen Sümpfen gelegenen Kirchspiele in dem Bezirke Vaud, welches zu dem Canton Bern in der Schweiz gehört, her.

An Herrn John Pringle, Baronet.

Mein Herr,

Da ich nunmehr in meinen Versuchen über die unterschiedenen Gattungen der Luft in verschiedener Rücksicht beträchtlich weiter gekommen bin, als ich es damals war, wie ich das letztemal der königl. Gesellschaft der Wissenschaften schriftlich Nachricht ertheilte; und da die königl. Gesellschaft die Gewogenheit hatte, meine ersten Versuche mit einer günstigen Achtung aufzunehmen, so werde ich fortfahren, meine Nachrichten über diese Materie der Gesellschaft mitzutheilen. Um aber nicht den Erfolg ganz verschiedener Processe, die ich eben jetzt unter den Händen habe, und anderer Versuche, die ich noch zu machen gedenke, abzuwarten; so werde ich von Zeit zu Zeit nur einzelne Artickel mittheilen, und zwar nur solche, auf die ich die meiste Aufmerksamkeit verwendet, und die mir bey meinen Untersuchungen am besten gelungen sind.

Seit der Herausgabe meiner Abhandlungen habe ich zwo Schriften von D. Alexander in Edinburg gelesen, und mich nicht wenig über den Forschungsgeist, den man darinne antrifft, gefreut. Ohngeachtet mir nun seine Abhandlungen viel neue, besondere und wichtige Entdeckungen zu enthalten scheinen, so bin ich dennoch durch meine eignen Beobachtungen überzeugt, daß eine gewisse Folge, die er aus seinen Versuchen zieht, ungegründet ist, und nothwendig nachtheilig seyn muß; wenn er nemlich sagt, daß man von der Nachbarschaft der sumpfigen Gegenden nichts zu befürchten hätte.

Vorzüglich wunderte ich mich, eine dergleichen Meynung in einem Buche, das an Sie selbst gerichtet war, anzutreffen, da Sie doch den großen Schaden einer solchen Lage in Ihrem vortrefflichen Werke **über die Krankheiten der Feldläger** so deutlich gezeigt haben. Aus eben der Ursache aber habe ich es für nicht ganz unschicklich gehalten, Ihnen folgende Beobachtungen und Versuche zu überreichen, die, wie ich hoffe, sehr deutlich zeigen werden, daß sich D. Alexander in seiner Erklärung geirrt habe; die Ihre Lehre außer allen Zweifel setzen, und in der That die durchgängig angenommene Meynung hierinne rechtfertigen können.

Ich sollte fast glauben, es wäre sehr wahrscheinlich, wie D. Alexander sich zu beweisen getraut, daß eine faule Materie andere Substanzen vor der Fäulniß bewahre, weil das, was einmal mit faulen Effluvien angefüllt ist, nichts mehr davon aufzunehmen vermag; allein D. Alexander hatte vermuthlich nicht daran gedacht, daß eine mit solchen Effluvien angefüllte Luft höchst schädlich

lich ist, wenn sie von den Lungen eingeathmet wird. Und nur noch kürzlich habe ich Gelegenheit gehabt, mich vollkommen zu versichern, wie ausnehmend schädlich solche Luft ist.

Ich bediente mich zufälliger Weise, als ich in Calne war, einer viel größern Wanne mit Wasser bey meinen Versuchen, als ich in Leeds gebraucht hatte, und da ich dort nicht sogleich frisches Wasser zur Hand hatte, so verschob ich es von einem Tage zum andern, damit zu wechseln, bis es endlich gar schwarz und stinkend wurde, wiewohl lange nicht in dem Grade, daß es mich hätte abschrecken können, Gebrauch davon zu machen. Unter diesen Umständen sahe ich verschiedene Luftblasen aus dem Wasser aufsteigen, und vorzüglich an einem einzigen Orte, nach welchem ihnen einige Breter, die darinne lagen, die Richtung gegeben hatten. Da ich sie nun mit einem umgekehrten Glase auffieng und hinsetzte, so sammlete ich in wenig Tagen eine beträchtliche Menge davon, die sich freywillig aus dem faulen Wasser entbunden hatte. Ich ließ hierauf salpeterartige Luft hinzu, und fand, daß weder eine Veränderung der Farbe, noch auch eine Verminderung erfolgte, so daß sie in sehr hohem Grade schädlich gewesen seyn mußte. Ich wiederholte nachher den nemlichen Versuch verschiedenemale nach einander, und stets mit dem nemlichen Erfolge.

Ich war hierauf auch sehr begierig zu versuchen, was für eine Würkung dieses Wasser auf die gesunde Luft haben würde, und fand zu meiner größten Verwunderung, daß, nachdem ich das Wasser ohngefähr eine Minute in ihr herumgeschüttelt hatte, kein Licht mehr darinne brennen

nen wollte, und daß sie nach drey oder vier Minuten in den nemlichen Zustand der Luft gesetzt wurde, die sich freywillig aus dem Wasser entbunden hatte.

So fand ich auch, daß gemeine Luft, die ich in ein gläsernes Gefäß eingesperrt, dieses Wasser nur berühren ließ, ohne sie im mindesten darinne herum zu bewegen, nach Verlauf von zween Tagen kein Licht mehr brennen ließ.

Alles dieses sind zuverlässige Beweise, daß die Luft, die von stehenden und faulen Wassern aufsteigt, wie auch solche, die nur einige Zeit jene berühret, zum Athemholen gänzlich untauglich ist. Und doch wird D. Alexanders Meynung durch seine Versuche so wahrscheinlich, daß es sehr möglich ist, daß gar wohl Leute, die an Orten wohnen, wo sie dieselbe nothwendig einathmen müssen, dadurch sicher, und gegen die Gefahr gleichgültig gemacht werden können. Ich habe es daher für meine Schuldigkeit gehalten, dieses so bald als es nur bequem geschehen könnte, mitzutheilen; und da D. Alexander ein vortrefflicher und gutdenkender Mann zu seyn scheint, so zweifle ich nicht im geringsten, daß er mir dafür danken wird.

Ich habe auch eine Gelegenheit gehabt, mich zu versichern, daß die Luft, welche vom Wasser, oder vielmehr von dem weichen Erdboden, oder dem Schlamme auf dem Boden morastiger Gruben aufsteigt, nicht allemal schädlich ist. Als ich vor ohngefähr zwey Jahren in der Nachbarschaft von Wakefield in Yorkshire spatzieren gieng, so sahe ich von einem kleinen Sumpfe eine

sehr große Menge Luftblasen aufsteigen. Wie ich mich nun nach der Ursache erkundigte, so sagte man mir, daß einige Leute hier nach Steinkohlen gegraben hätten. Da mich nun diese Luftblasen ausnehmend neugierig gemacht hatten, so gieng ich unverzüglich nach Hause, holte einen Napf und andere hierzu schickliche Gefäße, rührte mit einem langen Stocke in dem Schlamme herum, und erhielt sogleich beynahe ein Nösel solcher Luft. Nach angestellter Untersuchung fand ich, daß es eine gute gemeine Luft war; zum wenigsten brannte ein Licht lebhaft in ihr. Denn damals hatte ich die Methode, wie man sich von der Güte der gemeinen Luft durch eine Beymischung der salpeterartigen versichern könnte, noch nicht entdeckt. Ehe ich aber noch die Probe damit machte, vermuthete ich, sie recht gut entzündbar zu finden.

Ich muß noch beym Schlusse dieses Briefes anmerken, daß ich einen merkwürdigen Unterschied bey verschiedenen Arten Wasser, in Ansehung ihrer Würkungen auf die gemeine Luft, die man darinne herum bewegte, beobachtet habe, von dem ich aber nicht den geringsten Grund angeben kann. Wenn ich gemeine Luft in dem Wasser aus einem tiefen Brunnen bey meinem Hause in Calne, das zwar hart, aber doch dabey klar und lieblich ist, herumschüttelte, so wollte schon nach drey Minuten kein Licht mehr darinnen brennen; und bey dem Regenwasser, das ich von dem Dache meines Hauses auffange, fand das Nemliche statt. Allein in einem übergetriebenen Wasser, oder in Wasser aus einem Springbrunnen nahe beym Hause, mußte ich die Luft ohngefähr 20 Minuten bewegen, ehe sie in dem Grade schädlich wurde. Es wäre

unter-

unterdessen wohl der Mühe werth, fernere Versuche in Ansehung dieser Eigenschaft des Wassers anzustellen.

Der Gebrauch des Regenwassers und des Brunnenwassers aber hätte mich beynahe auf einen Schluß geführt, der demjenigen, was ich oben in diesem Werke bewiesen hatte, daß nemlich die gemeine Luft durch eine große Verdünnung zersetzt werde, gänzlich widersprach. Denn wenn ich eine beträchtliche Menge Luft, die ich ohngefähr 400mal mit einer vortrefflichen Smeatonischen Luftpumpe verdünnt hatte, auffieng, fand ich allemal, daß wenn ich meine Glocken mit dem oben erwähnten Wasser anfüllte, ein Licht in der Luft, die darinne zurückgeblieben war, nicht brennen wollte, ohngeachtet ich sie allmählig damit anfüllte, um so wenig Bewegung, als möglich, darinne zu verursachen. Da ich aber übergetriebenes Wasser, oder frisch Springbrunnenwasser nahm, wurde ich meinen Irrthum gewahr. Die Aufmerksamkeit, die Sie jederzeit meinen Versuchen geschenkt haben, gereicht mir zur größten Ehre, und ich verharre mit der größten Hochachtung

Mein Herr,

London, den 7. Dec.
1773.

Ihr unterthänigster Diener,

J. Priestley.

Nachschrift.

Ich muß gestehen, daß ich mich ausnehmend darüber wundere, daß noch keiner von unsern Künstlern von der Einrichtung der Smeatonischen Luftpumpe Gebrauch gemacht hat, da doch das Publikum schon so lange, nemlich seit der Ausgabe des 47sten Bandes der philosophischen Transaktionen, der 1752 gedruckt worden ist, eine so deutliche und faßliche Beschreibung in Händen hat. Diese Luftpumpe übertrifft in der That ausnehmend alle die andern, die jemals nach der gemeinen Art erfunden worden sind. Nur wenige von ihnen werden mehr, als 100, und gemeiniglich nicht über 60 oder 70mal verdünnen; da dieses Werkzeug hingegen wahrhaftig in einem elenden Zustand sich befinden muß, wenn es nicht 200 bis 300mal verdünnt. Und wenn es in gutem Stande ist, verdünnt es wohl 1000mal, zuweilen sogar noch mehrmale. Ferner kann man mit diesem Werkzeuge weit bequemer, als mit einer gewöhnlichen Luftpumpe arbeiten, weil sie nach Willkühr verdünnt und verdichtet. Mit einem Worte, dieses Werkzeug ist für einen Naturforscher eine unschätzbare Sache. Ich werde noch Gelegenheit haben, einige Versuche zu erwähnen, die ich niemals würde bewerkstelliget, und in der That auch schwerlich gewagt haben, zu unternehmen, wenn ich nicht eine dergleichen Luftpumpe besessen hätte. Es wäre sehr zu wünschen, daß ein geschickter Künstler den Bau eines Werkzeuges unternehmen möchte, welches ihn sehr bekannt machen, und der Naturlehre einen großen Dienst leisten würde.

Dritter Abschnitt.

Von der salpeterartigen Luft.

Da ich seit der Bekanntmachung meiner ersten Abhandlungen auf die salpeterartige Luft mehr, als auf irgend eine andere Luftgattung Achtung gegeben habe; und in diesen meinen Untersuchungen sehr glücklich gewesen bin; so werde ich nunmehr meine Leser weit vollkommener, sowohl von den Erscheinungen, die sie bewürkt, als auch von ihrem Wesen und Mischung unterrichten können, als ich es vorher thun konnte; obgleich immer noch genug dabey zu untersuchen übrig bleibt, und noch manche neue Gegenstände der Untersuchung aufstoßen werden.

Um also zu entdecken, worinne die Kraft der salpeterartigen Luft, gemeine Luft zu vermindern, eigentlich bestünde, so ließ ich eine Kupferauflösung mit verdünntem Scheidewasser abdampfen, und erhielt einen **grünen Niederschlag.** Als ich ihn in ein Gefäß mit Quecksilber, welches in einer andern Schaale mit Quecksilber stand, gethan hatte, so richtete ich den Brennpunkt eines Brennglases darauf, und erhielt auf diese Art eine Luft daraus, die in allem Betracht salpeterartige Luft zu seyn schien. Es mußten also ähnliche Bestandtheile, als die waren, welche sich binnen der Auflösung von ihr losmachten, in Gestalt der **Luft** auch noch in ihnen zurückgeblieben seyn, die auch sogar bey der Abdampfung des Wassers nicht mit fortgegangen waren.

So erzeugte ich auch durch den nemlichen Proceß, wiewohl mit der größten Schwierigkeit, aus einer Auflösung des Eisens in Salpetergeiste eine kleine Portion von der nemlichen Luft.

Da ich ferner in einer ganz andern Absicht einige Stückgen Papier, die ich in eine Kupferauflösung von verdünntem Scheidewasser eingetunkt hatte, in salpeterartiger Luft anzündete, so sahe ich, daß sich diese Luft ansehnlich vermehrte. Hierauf zündete ich auch einige dergleichen Stücken Papier in Quecksilber an, und fand sogleich, daß aus ihnen Luft im größten Ueberflusse erzeugt wurde. Diese Luft schien zwar anfänglich einige ganz besondere Eigenschaften zu besitzen; allein hernach sahe ich wohl, daß sie nichts mehr, als eine Mischung salpeterartiger Luft aus dem Niederschlage der Auflösung und entzündbare Luft aus dem Papiere war; doch so, daß die erstere die Oberhand hatte.

Als ich diese Luft mit der gemeinen in einer Wanne Wasser mischte, das zwar faul gewesen war, aber zu der Zeit seine vorige Güte (denn es gab keinen unangenehmen Geruch mehr von sich,) wieder erlangt zu haben schien, so ereignete sich bisweilen eine Erscheinung, die mich zwar eine geraume Zeit ausnehmend ergötzte, wiewohl auch zugleich irre machte, welche aber nachmals mir ein Mittel an die Hand gab, mich von dem Wesen der salpeterartigen Luft weit gründlicher zu unterrichten, als ich es zeithero im Stande gewesen war.

Wenn nemlich die Verminderung der Luft beynahe zu Ende war, so wurde das Gefäß, in dem die Mischung vor sich gieng, mit den schönsten weißen Dämpfen angefüllt, sie sahe vollkommen aus, wie ein Niederschlag einer weißen Substanz in einem durchsichtigen Auflösungsmittel, oder wie ein sehr zarter fallender Schnee, ausgenommen, daß er gegen den Boden zu dicker fiel, als

ober=

oberwärts, welches bey jedem chymischen Niederschlage zu geschehen pflegt. Diese Erscheinung dauert zwo oder drey Minuten.

Ein andermal stellte ich den nemlichen Proceß, und zwar so viel als mir nur immer möglich war, auf die nemliche Art an, allein ich erhielt diese merkwürdige Erscheinung nicht wieder. Es mißlang mir hierauf noch verschiedenemale gänzlich, und dieses verdroß mich nicht wenig, weil ich meine Freunde, denen ich ihn beschrieben hatte, und nun vorzuzeigen Willens war, in ihrer Erwartung betrogen sehen mußte. Dieses machte, daß ich alle nur ersinnliche Aufmerksamkeit auf diesen Versuch wendete, und mich bemühete, einen jeden Umstand, der wider alles Vermuthen etwas zu dieser neuen Erscheinung könnte beygetragen haben, aufs neue wieder durchzudenken. Ich gab mir daher sehr viel Mühe, eine Portion dieser Luft mir aus den Papieren, deren ich oben Erwähnung gethan habe, zu verschaffen, wiewohl dieses mit einigen Schwierigkeiten verbunden war, weil ich nur mit einem kleinen Brennglase versehen war, und die Sonne oft mit Wolken bedeckt wurde. Meine ganze Wahrnehmung lief aber geraume Zeit nur darauf hinaus, daß ich immer noch glücklich mit dem Processe war, wenn ich das Gefäß, in dem die Mischung vor sich gieng, **erwärmte**, und die Luft während des Aufbrausens **schüttelte**.

Als ich nun einmal sahe, daß, wenn ich mich dieser Vorbereitung sorgfältig bediente, die nemliche Erscheinung auch von einer Mischung salpeterartiger und gemeiner Luft in eben der Wanne mit Wasser erfolgte, so schloß

ich hieraus, daß sie nicht, wie ich anfangs geglaubt hatte, von etwas besondern in dem Kupferniederschlage herrühre, der sich in dem Papiere, aus dem ich die Luft entbunden hatte, befand; sondern von etwas, das diese Papiere und die reine salpeterartige Luft mit einander gemein hatten.

Ich wollte einmal sehen, ob sich auch durch die Verbindung des flüchtigen Laugensalzes mit der salpeterartigen Luft, ähnliche Crystallen (die Herr Smeth in seiner *Dissertation on fixed air* beschreibt,) entbinden würden, wie bey der Verbindung desselben mit der fixen Luft; und öffnete in der Absicht die Mündung einer Flasche, die zur Hälfte mit einem flüchtigen Laugensalze angefüllt war, in einem Cylinder mit salpeterartiger Luft (auf die S. 10. Fig. 4. beschriebene Art). Ich erhielt hierauf eine Erscheinung, die das Vorhergehende vollkommen erklärte. Es wurde nemlich der ganze über dem flüssigen Laugensalze befindliche Raum der Flasche, der nichts als gemeine Luft enthielt, mit den schönsten weißen Wolken erfüllt; welches aussahe, als wenn man ein feines weißes Pulver sogleich in sie hätte fallen lassen. Es zogen sich auch einige von diesen weißen Wolken nach der salpeterartigen Luft in dem Cylinder zu. Diese Erscheinung dauerte ohngefähr eine Minute, und alsdann verschwand sie gänzlich, und die Luft erhielt wieder ihre vorige Durchsichtigkeit.

Als ich nun die Flasche wieder herausnahm, und sie der atmosphärischen Luft aussetzte, so blieb sie noch trübe; allein kurz darauf erlangte sie wieder ihre vorige Durchsichtigkeit. Wie ich sie hierauf wieder in die salpeterartige

tige Luft setzte, so kamen die Wolken, wie das erstemal wieder zum Vorschein. Und auf diese Art folgten die Dämpfe und die Durchsichtigkeit wechselsweise auf einander, so oft, als es mir gefällig war, diesen Versuch zu wiederholen. Ich zweifle auch nicht im geringsten daran, daß dieses so lange würde fortgedauert haben, bis endlich die salpeterartige Luft in dem Cylinder durch und durch mit gemeiner Luft verdünnt worden wäre. Es erfolgten dieselben Erscheinungen bey allen Substanzen, die ein **flüchtiges Laugensalz** enthielten, sie mochten flüssig oder fest seyn.

Nahm ich anstatt eines kleinen Fläschgens einen großen und hohen gläsernen Cylinder, so zeigte sich diese Erscheinung ausnehmend schön, und war sehr auffallend, vorzüglich wenn das Wasser in der Wanne sehr durchsichtig war. Denn wenn ich auch nur einige wenige Tropfen eines flüchtigen flüssigen Laugensalzes, oder das kleinste Stückgen Laugensalz in diesen Cylinder that, so entstanden, sobald ich die Mündung desselben in einem Cylinder mit salpeterartiger Luft öffnete, an seiner Mündung die oben erwähnten weißen Wolken; zogen sich sogleich nach dem Boden zu, und füllten das ganze Gefäß, es mochte noch so groß seyn, wie mit einem feinen Schnee an.

Als ich nun über diesen Versuch nachdachte, wurde ich gar bald gewahr, daß diese besondere Erscheinung wohl von einer Mischung der salpeterartigen und gemeinen Luft bewürkt worden, und also die weißen Wolken ein **ammoniakalischer Salpeter** gewesen seyn müssen, welcher von der Säure der salpeterartigen Luft, die sich unter der Zersetzung derselben durch die ge-

meine losgemacht hatte, erzeugt worden wäre, da hingegen das Phlogiston, welches der andere Theil der salpeterartigen Luft seyn mag, sich mit der gemeinen Luft verbunden hatte, und die Verminderung, die sich bey diesen Processen zuträgt, andere Processe bewürkte.

Ich muß aber noch anmerken, daß die salpeterartige Luft nicht allein eine Probe für die Güte der Luft zum Athemholen abgiebt. Ein jeder anderer Proceß, der die Luft vermindert und schädlich macht, dient zur nemlichen Absicht. So kann man von der Schwefelleber, der Verkalkung der Metalle, oder einer Mischung aus Eisenfeilspänen und Schwefel in dieser Absicht Gebrauch machen; nur kann man sich dieser Dinge weder so leicht und so schicklich hierzu bedienen, noch auch eine so geschwinde Würkung von ihnen erwarten. Denn eigentlich giebt das Phlogiston allein die Probe ab. Ist die Luft mit dieser Grundmischung so angefüllt, daß sie nichts mehr davon aufnehmen kann, welches man daraus sieht, wenn die Luft bey allen den oben erwähnten Verfahren nicht weiter vermindert wird, so ist sie schädlich; und je nachdem sie mehr oder weniger Phlogiston aufzunehmen im Stande ist, je nachdem ist sie mehr oder weniger heilsam.

Dieses ist ohnfehlbar die wahre Theorie von der Verminderung der gemeinen Luft durch die salpeterartige. Die bey diesem Phänomen sich erzeugende Röthe ist nichts anders, als die den Dämpfen des Salpetergeistes eigne Farbe, der sich nun von dem überflüßigen Phlogiston, mit dem er in der salpeterartigen Luft verbunden war, losgemacht, und sogleich in eine neue Verbindung mit einem

benach-

benachbarten Bestandtheile, der mit ihm eine Verwandtschaft hat, übergeht.

Mit dem flüchtigen Laugensalze erzeugt er einen ammoniakalischen Salpeter. Von dem Wasser wird er wie eine jede andere Säure aufgenommen, ja sogar das Quecksilber wird von demselben angegriffen; da aber diese Würkung etwas langsam vor sich gehet, so hält die Röthe, die sich bey der Mischung der salpeterartigen und gemeinen Luft erzeugt, weit länger an, wenn man sie in Quecksilber unternimmt, als wenn man den Proceß in Wasser anstellt; auch ist die Verminderung nach meinen Beobachtungen bey weitem nicht so beträchtlich.

Ein Stückgen flüchtiges Laugensalz, das ich in einen in Quecksilber stehenden Cylinder, in dem ich die gemeine Luft der salpeterartigen beymischen wollte, legte, überführte mich hiervon. Denn kaum war das Gefäß unter dieser Vorrichtung mit den laugenartigen Dämpfen erfüllt, so verband sich schon die Säure damit, und erzeugte die oben erwähnten weißen Wolken, wobey eine fast eben so beträchtliche Verminderung vor sich gieng, als wenn ich den Proceß in Wasser gemacht hätte. Daß sie aber nicht vollkommen so beträchtlich war, schrieb ich größtentheils der unbeträchtlichen Menge des Kalkes zu, der sich von einer flüchtigen Auflösung des Quecksilbers durch die sauren Dämpfe erzeugt hatte, die ohnmöglich alle die fixe Luft, welche aus der gemeinen Luft durch das Phlogiston niedergeschlagen worden war, aufnehmen konnte.

Es konnte auch zum Theil mit von der kleinen Oberfläche herkommen, die das Quecksilber in dem Gefäße,

das ich darzu nahm, hatte, bey der die sauren Dämpfe nicht anders, als nur nach und nach auf das Laugensalz würken konnten; so daß auf diese Art ein Theil sowohl von den Dämpfen, als auch von der fixen Luft eine Gelegenheit erhielt, in eine andere Verbindung mit der verminderten Luft überzugehen.

Dieses erfolgte aber, wie ich schon oben angemerkt habe, so vollkommen, wenn ich den Proceß in Quecksilber, ohne das geringste flüchtige Laugensalz, anstellte; daß, wenn ich nach einiger Zeit Wasser darzu ließ, dasselbe diese Verbindung nicht zu unterbrechen vermochte, da doch dieses nicht würde geschehen seyn, wenn der Proceß gleich vom Anfange in Wasser vor sich gegangen wäre.

Indem ich nun so den Versuch bald auf diese, bald wiederum auf eine andere Art anstellte, entdeckte ich, daß diese Erscheinung sich weit schöner darstellte, wenn ich ein Stück flüchtiges Laugensalz in etwas Gaze, oder Nesseltuch, oder ein kleines dräthernes Nez in der gemeinen Luft aufhieng, ehe ich noch die salpeterartige Luft zu ihr ließ. Denn sobald sich die Röthe der Mischung gelegt hatte, sank eine weisse Wolke, die aus lauter Schneeflocken bestand, von dem Salze herab, es sahe so aus, wie es aussehen würde, wenn jemand ein weißes Pulver aus einem Sacke schütteln wollte.

Legte ich das Salz nicht eher in die Mischung dieser zwo Luftgattungen, bis sie vollkommen ihre Durchsichtigkeit wieder erlangt hatten, und das Aufbrausen vollkommen vorüber war, so wollte sich keine weiße Wolke bilden, ja was noch merkwürdiger ist, es erfolgt sogar diese Erschei-

Erscheinung nicht, wenn man dieses Salz der salpeterartigen Luft allein aussetzt. Die Ursache davon mochte wohl darinne bestehen, daß die Säure der salpeterartigen Luft eine nähere Verwandtschaft zu ihrem Phlogiston hat, als zum flüchtigen Laugensalze. Da nun aber das Phlogiston eine nähere Verwandtschaft mit etwas in der gemeinen Luft hat, und darum sich von der Säure losmachen kann, so wird es sich so oft mit den laugenartigen Dämpfen verbinden, als die gemeine Luft zur Hand ist, diese Vereinigung zu bewürken.

Es erzeugt sich auch eine sehr kleine weiße Wolke, wenn man ein Stückgen flüchtiges Laugensalz in die Mündung eines Glases mit rauchendem Salpetergeiste hält. Richtete ich ferner den Brennpunkt eines Brennspiegels auf etwas ammoniakalisches Salz in salpeterartiger Luft, und füllte das ganze Gefäß mit den weißen Dämpfen an, die aus ihm aufstiegen; so zerstreuten sie sich bald wieder, ohne daß sich die Luft weder verminderte, noch auch sonst veränderte.

Nun war ich vollkommen überzeugt, daß die weiße Wolke, die ich so ganz von ohngefähr bey den ersten Versuchen gesehen hatte, durch flüchtiges Laugensalz, das sich aus einem eben nicht sehr faulen Wasser erzeugt hatte, bewürkt worden wäre, und daß ferner das Wärmen und Schütteln meiner Gefäße die Entbindung der faulen oder laugenartigen Ausdünstung befördert habe.

Ich konnte aber eben nicht wahrnehmen, daß die gemeine Luft, in die ich ein flüchtiges Laugensalz gelegt hatte, durch die Beymischung der salpeterartigen Luft eine größere Verminde-

minderung erlitten hätte. Unterdessen kann es immer möglich seyn, daß, indem sie dem Wasser die Säure aufnehmen hilft, sich vielleicht etwas weniger davon mit dem Reste der verminderten Luft verbindet, als sich sonst damit verbunden haben würde. Doch habe ich über diesen Umstand nicht weiter nachgedacht.

Enthielt die Flasche, in die ich das Laugensalz that, irgend eine schädliche Luftgattung, so ereignete sich bey Eröffnung derselben in salpeterartiger Luft nicht das allergeringste von der oben erwähnten Erscheinung. Dieses war z. B. der Fall mit entzündbarer Luft. Wenn ich aber die entzündbare Luft dadurch, daß ich sie in Wasser schüttelte, in einen Zustand versetzte, in welchem sie von der ihr beygemischten salpeterartigen in etwas vermindert werden konnte, so ereignete sich diese wolkigte Erscheinung in dem nemlichen Verhältnisse, so daß auch diese Erscheinung eine eben so richtige Probe für die Güte der Luft zum Athmen zu seyn schien, als die Röthe, die sich ergab, wenn sie mit der salpeterartigen Luft allein gemischt wurde.

Ich hatte immer bey den vorhergehenden Versuchen den kleinen Beutel mit dem flüchtigen Laugensalze an ein Stückgen Messingdrath gebunden, und bemerkt, daß der oberste Theil desselben insgemein angegriffen, und mit einer blauen Substanz überzogen war. Zuweilen war auch das Salz selbst nebst dem Beutel blau gefärbt. Da ich aber hernach, als ich zu eben dem Versuche einen eisernen Drath brauchte, fand, daß derselbe roth wurde, so überzeugte mich dieses, daß beyde von dem flüchtigen Laugensalze wären angegriffen worden. Anfänglich muthmaßte ich selbst, daß die blaue Farbe von dem Kupfer

herkäme,

herkäme, aus dem die salpeterartige Luft entbunden worden war. Als ich aber darauf die Luft aus Eisen entband, so erfolgte in aller Rücksicht die nemliche Erscheinung.

Ich habe schon in dem vorigen Abschnitte von der salpeterartigen Luft angemerkt, daß, wenn ich die Mischung der salpeterartigen Luft mit gemeiner in Kalkwasser unternahm, die an die Mischung angränzende Oberfläche desselben mit einer Kalkrinde bedeckt wurde, welches beweist, daß sich bey diesem Processe fixe Luft niedergeschlagen haben mußte. Es war ferner ganz etwas besonderes, wie ich auch an eben demselben Orte angemerkt habe, daß diese nemliche Erscheinung erfolgte, wenn ich bloß salpeterartige Luft, die ich entweder in einer Blase aufbewahret hatte, oder auf die (S. 15. 9. Fig.) beschriebene Art in einer Blase von einem Gefäße zum andern trug, unter ein Gefäß mit Kalkwasser ließ.

Da ich aber mit der nemlichen Blase schon verschiedene Gattungen Luft, und unter andern auch fixe Luft, übergetragen hatte, so glaubte ich anfänglich, daß diese Würkung durch eine Beymischung der fixen Luft zur salpeterartigen möchte verursacht worden seyn; und nahm dahero eine frische Blase, allein die Würkung blieb stets die nemliche. Um mich nun noch mehr zu überzeugen, daß die Blase allein diese Würkung hervorgebracht habe, legte ich eine Blase unter ein Gefäß mit salpeterartiger Luft, und fand, nachdem ich sie vier und zwanzig Stunden darunter gehabt hatte, daß die in diesem Gefäße enthaltene salpeterartige Luft auch Kalkwasser trübte, ohngeachtet sie in einem gläsernen Gefäße übergetragen worden war.

Ob

Ob nun aber nicht etwas bey der Zubereitung dieser Blasen vor sich gegangen seyn mochte, welches diese Würkung verursachen konnte, kann ich nicht sagen. Die Blase, deren ich mich bediente, ließ ich aus der Apotheke holen. Die Sache schien einer nähern Untersuchung würdig zu seyn, weil hier eine besondere Würkung der fixen Luft aus ganz andern Ursachen vor sich zu gehen scheint, oder sonst eine Erzeugung der fixen Luft von Materialien, von denen man sie nicht, zum wenigsten nicht unter dergleichen Umständen erwartet haben würde.

Da die mit Wasser verbundene fixe Luft Eisen auflöst, so wollte ich doch auch gerne versuchen, ob es fixe Luft allein auch thun würde. Weil nun aber die salpeterartige Luft so gut ein saures Wesen ist, als die fixe Luft, so setzte ich eine große Fläche Eisen diesen beyden Gattungen zugleich aus. Ich that nemlich einige Nägel in zwo Achtunzenflaschen, und füllte sie mit Quecksilber an. Ich trieb sodann das Quecksilber in der einen mit fixer Luft, und in der andern mit salpeterartiger heraus, und ließ sie so umgekehrt mit ihren Mündungen in Näpfen mit Quecksilber stehen.

Als ich nun die zwo Flaschen ohngefähr zween Monate stehen gehabt hatte, so war zwar nicht die allergeringste Veränderung weder bey der fixen Luft, noch auch bey dem ihr ausgesetzten Eisen vor sich gegangen; allein bey der salpeterartigen Luft hatte sich eine sehr merkwürdige und unerwartete Veränderung ereignet; denn sie hatte sich, da ich den Versuch fortsetzte, in eine Luftgattung, die ich damals, als ich das erstemal von dieser Materie schrieb, für ganz unmöglich würde gehalten haben, verwandelt;

in

in eine Luft, in der ein Licht vollkommen natürlich und lebhaft brannte, und die demohngeachtet den Thieren so höchst schädlich war, daß sie den Augenblick, als man sie hineinbrachte, umkamen, da doch gemeiniglich die Thiere in einer Luft, in der Lichter verloschen sind, mit einer kaum merklichen Unbequemlichkeit leben. Unterdessen bleibt sie immer salpeterartige Luft, wenn man sie auch noch so lange über einer großen Fläche von Eisen stehen läßt.

Nicht weniger ist dieses etwas außerordentliches, daß die salpeterartige Luft, wenn man sie immer noch länger so stehen läßt, (doch hängt dieser Zeitraum von zu vielen und zu geringen Umständen ab, als daß man ihn mit Zuverlässigkeit bestimmen könnte,) dahin gebracht werden kann, daß sie nicht nur ein Licht brennend erhält, sondern auch macht, daß es mit einer größern Flamme brennet. Es kommt nemlich zu der erstern Flamme eine andere, die sich nach allen Seiten zu unter gleichen Distanzen von jener des Lichtes ausdehnt, und oft vollkommen von ihr unterschieden werden kann. Ich habe einigemal die Flamme eines Lichtes unter diesen Umständen zwanzigmal größer, als gewöhnlich, aber auch anderemale nicht mehr, als nur sechs bis zehnmal größer gesehen, und doch habe ich hierbey niemals so etwas von einer Explosion, wie z. B. bey Anzündung der schlechtesten entzündbaren Luft, wahrnehmen können.

Mit eben dem Rechte verdient auch der weitere Fortgang in der Verwandlung der salpeterartigen Luft unter diesen Umständen bemerkt zu werden. Denn ist sie in den nur angemerkten Zustand versetzt worden, und man

bewegt sie in frischem Wasser, so verschwindet diese besondere Art der Entzündbarkeit beynahe augenblicklich. Sie bekommt ihre schädlichen Eigenschaften so vollkommen wieder, daß sie ein Licht auslöscht, und erhält ihre Kraft, gemeine Luft zu vermindern, in einem beträchtlichen Grade wieder.

Wie aber diese schädliche Eigenschaft bey den andern Luftgattungen, die im Wasser geschüttelt worden sind, sich überhaupt verliert, so kann man auch vermöge dieser Behandlung, die man ohngefähr fünf Minuten fortsetzen muß, dieser Luft ihre schädlichen Eigenschaften benehmen; wobey sie aber eine weitere und sehr beträchtliche Verminderung leidet. Sie wird alsdann selbst von frischer salpeterartiger Luft vermindert, und Thiere befinden sich in ihr sehr wohl; ohngefähr so, wie in der Luft, in welcher Lichter verloschen sind.

Endlich aber entzündete sich auch einmal eine Portion salpeterartiger Luft, die ich über Eisen in Quecksilber vom 18. Decemb. bis zum 20. Januar stehen gehabt hatte, und die ich hernach noch zufälligerweise bis zum 31. desselben Monats in Wasser (mit dem Eisen) stehen ließ, mit einer Explosion, vollkommen wie schwach entzündbare Luft. Unmittelbar darauf brannte ein Licht in einer andern Portion salpeterartiger Luft, die ich gleichfalls dem Eisen ausgesetzt, und auch beynahe eben so lange in Quecksilber, und hernach in Wasser, nur ohne Eisen stehen gehabt hatte, bloß mit einer vergrößerten Flamme, wie in den eben angeführten Fällen. Ob aber vielleicht der Unterschied dieser eben jetzt erwähnten Umstände bey diesem Versuch etwas mit zu ihrem verschiedenen Erfolge beygetragen haben möge, weiß ich nicht.

Die auf die eben beschriebene Art behandelte salpeterartige Luft wird beynahe um $\frac{1}{4}$ vermindert, wenn man sie in Quecksilber stehen läßt, und das, was übrig bleibt, wird wiederum vom Wasser, das man zu ihr läßt, beynahe zur Hälfte absorbirt. Nimmt man aber gleich vom Anfange nur Wasser, und nicht Quecksilber, so wird die salpeterartige Luft weit geschwinder und beträchtlicher vermindert, so daß endlich nicht mehr, als $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, oder $\frac{1}{10}$ von der ersten Quantität übrig bleibt, doch habe ich bey der Luft, die in diesen zwo Fällen zurückbleibt, nicht den geringsten wesentlichen Unterschied entdecken können.

Das Wasser, welches die dem Eisen ausgesetzte salpeterartige Luft verschluckt hat, sieht sehr grün aus; es färbt sogar die Flasche, in der man es stehen hat, dunkelgrün, und zwar so stark, daß ich es für unmöglich halte, daß man es wieder wegbringen kann. Gießt man das Wasser in ein anderes Gefäß, so schlägt sich sogleich sehr viel Materie darinne nieder, die bey damit angestellten Versuchen sich als eine Eisenerde, oder Eisenocher zu erkennen giebt. Dieses aber beweist sehr deutlich, daß die Säure der salpeterartigen Luft indeß das Eisen auflöst, da das Phlogiston, welches frey geworden ist, die salpeterartige Luft vermindert, wie bey dem Proceß mit Eisenfeilspänen und Schwefel.

Es veranlaßte mich hierauf diese Muthmaßung, anstatt des Eisens ein Näpfgen mit Schwefelleber unter einen Cylinder mit salpeterartiger Luft zu setzen. Worauf ich denn sahe, daß ich das, was ich zuvor vermöge des Eisens in sechs Wochen oder zween Monaten gethan hatte, nunmehr vermöge der Schwefelleber (vermuthlich

weil sie ihr Phlogiston eher fahren ließ,) in weniger als vier und zwanzig Stunden bewürken konnte; zumal, wenn ich den Proceß warm erhielt.

Es verdient ferner angemerkt zu werden, daß die salpeterartige Luft immer um destomehr vermindert wird, je länger man den Proceß mit der Schwefelleber fortsetzt. Einsmals blieb von der ersten Quantität nicht mehr, als $\frac{1}{20}$ übrig, und wie viel sie in der Folge noch würde vermindert worden seyn, kann ich nicht sagen. Bey dieser großen Verminderung läßt sie ein Licht nicht einen Augenblick brennen. Ueberhaupt habe ich dieses allemal bemerkt, wenn die Verminderung über $\frac{3}{4}$ der ersten Quantität sich erstreckte *).

Da aber die Verminderung der salpeterartigen Luft durch Eisenfeilspäne und Schwefel ihrer Verminderung durch Eisen allein, oder durch Schwefelleber sehr nahe kommt; so ist es doch etwas ganz besonderes, daß die Eisenfeilspäne und Schwefel die Luft niemals ganz dahin bringen können, daß ein Licht darinne fortbrennt, wie auch, daß sie nach diesem Processe die gemeine Luft niemals zu vermindern vermag. Wenn man aber erwägt, daß sie auch durch eine Bewegung im Wasser dieser Eigenschaften verlustig wird, so ist dieser Unterschied der Resultate dieser Processe, die einander sonst vollkommen gleichen, eben nicht so etwas ganz außerordentliches. Sie kommen

*) Ich habe das Vergnügen gehabt, die Resultate von verschiedenen dieser Versuche gemeinschaftlich mit dem berühmten Herrn von Lük von Genev zu untersuchen, da er den Lord Shelburne in Wiltshire besuchte.

kommen aber mit einander darinne überein, daß eine lang anhaltende Bewegung im Wasser diese beyden salpeterartigen Luftgattungen in gleichem Grade zum Athmen geschickt macht, und daß sie von frischer salpeterartiger Luft eine gleiche Verminderung erleiden. Vielleicht würden aber auch die Resultate dieser Processe einander weit ähnlicher gewesen seyn, wenn man sie in einem gleichen Grade von Hitze hätte vor sich gehen lassen; so aber hatte ich den Proceß mit Eisen in der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, und den andern mit der Schwefelleber gemeiniglich mehr an dem Feuer veranstaltet.

Ich sollte meynen, man könnte ohne alles Bedenken aus diesen Versuchen schließen, daß der ganze Unterschied zwischen frischer salpeterartiger Luft, und dem Zustande derselben, wo sie nur zum Theil, oder auch ganz entzündbar ist; demjenigen, wo sie wiederum Lichter auslöscht, und endlich zwischen dem Zustande, wo sie wieder zum Athmen geschickt wird, sich auf eine verschiedene Modification der Verbindung ihrer Säure mit dem Phlogiston, oder auch auf die Verhältniß der beyden Ingredientien in ihrer Mischung gründet. Es ist auch gar nicht unwahrscheinlich, daß man nicht vielleicht, wenn man etwas mehr über diese Versuche nachdenken wollte, das ganze Geheimniß dieser Verhältnisse und dieser Verbindungen sollte auseinander setzen können.

Ich kann nicht umhin, auch anzumerken, daß sich etwas ganz besonderes bey dem Erfolge des ersten Versuches, den ich mit der dem Eisen ausgesetzten salpeterartigen Luft anstellte, zutrug. Sie wurde nemlich von frischer salpeterartiger Luft vermindert, ohngeachtet ich sie

nicht im Wasser geschüttelt hatte, und es brennte ein Licht in ihr, wie in der atmosphärischen fort; worauf sich aber dieser Unterschied gründen mochte, weiß ich nicht. Es hatte freylich die Luft ein oder zwo Wochen länger, als in allen den vorhergehenden Fällen über dem Eisen gestanden; demohngeachtet aber kann ich mir nicht vorstellen, daß dieser Umstand diesen Unterschied bewürkt haben sollte.

Wenn man den Versuch mit dem Eisen in dem Wasser anstellt, so ist die Zeit, in der die gänzliche Verminderung vor sich geht, sehr verschieden; denn zuweilen geht diese Verminderung in wenigen Tagen gänzlich vor sich; und wiederum ein andermal wird eine Woche, oder vierzehn Tage Zeit darzu erfordert. Einige Arten Eisen bringen wieder diese Würkung weit geschwinder hervor, als andere. Doch weiß ich nicht, von was für Umständen dieser Unterschied abhängen möge. Worinnen aber die Verschiedenheiten von dem Erfolge dieses Versuches, wenn er in Queckfilber angestellt worden ist, bestehen, kann ich nicht sagen, weil ich ihn, wegen der vielen Zeit, die darzu erforderlich ist, nicht so oft wiederholt habe. Unter andern habe ich aber doch einmal gesehen, daß salpeterartige Luft, die ich in Queckfilber dem Eisen neun Tage ausgesetzt gehabt hatte, eben keine merkliche Veränderung erlitte, da hingegen, wenn ich sie im Wasser stehen ließ, in viel weniger, als der Hälfte der Zeit mit ihr eine beträchtliche Veränderung vor sich gieng.

Es verdient würklich noch hier angemerkt zu werden, daß die salpeterartige Luft, die man auf der Luftpumpe sehr verdünnt hat, Eisen auflöst, und davon eben so sehr, als

als in dem Zustande ihrer natürlichen Dichtigkeit vermindert wird.

Es ist auch etwas ganz besonderes, daß, wenn ein Licht in der salpeterartigen Luft, welches allemal zu geschehen pflegt, auslöscht, seine Flamme durch eine andere blaulichte Flamme, die eben, wenn es auslöschen will, darzu schlägt, und dieselbe umgiebt, vergrößert zu werden scheint. Eine Erscheinung, auf die ich vor den letzten Versuchen gar nicht besonders Achtung gegeben hatte, da sie dieselbe doch vielleicht in ein größeres Licht setzen kann.

Ich muß ferner hier anmerken, daß die salpeterartige Luft durch elektrische Funken, die man in sie schlagen läßt, um $\frac{1}{4}$ ihrer ersten Quantität vermindert wird, welches ohngefähr der nemliche Grad der Verminderung ist, die in ihr von Eisenfeilspänen und Schwefel, oder einer Schwefelleber ohne Hitze bewürkt wird. Auch wird die Luft durch die Elektricität in den nemlichen Zustand versetzt, wie durch Eisenfeilspäne und Schwefel; denn sie vermindert alsdann die gemeine Luft nicht mehr. Läßt man den elektrischen Funken in sie schlagen, wenn sie in ein mit Orseille gefärbtes Wasser gesperrt ist; so verändert sich sogleich ihre blaue Farbe in eine rothe, und zwar in einem ziemlich hohen Grade.

Als die eisernen Nägel, oder der Eisendrath, dessen ich mich bedient hatte, um die salpeterartige Luft damit zu vermindern, ihre Würkung geäußert hatten; legte ich sie auf die Seite, weil ich nicht glaubte, daß sie noch einen andern physikalischen Nutzen haben könnten. Nachdem sie nun so beynahe vierzehn Tage in der atmosphäri-

schen Luft gelegen hatten, so that ich einige von ihnen in einer ganz andern Absicht in ein Gefäß mit gemeiner Luft, das ich umgekehrt in Wasser stehen hatte, und verwunderte mich ausnehmend, als ich sahe, daß sich die Luft, in der sie eingeschlossen war, vermindert hatte. Die Verminderung aber gieng so schleunig vor sich, daß der Proceß ohngefähr in vier und zwanzig Stunden zu Ende war; denn binnen dieser Zeit hatte sich die Luft ohngefähr um $\frac{1}{5}$ vermindert, so daß sie mit der salpeterartigen Luft nicht mehr aufbrauste, und daher ohnfehlbar höchst schädlich war, wie die durch irgend einen andern Proceß verminderte Luft.

Ich stellte hierauf diesen Versuch sehr vielmal nach einander mit den nemlichen Flaschen an, indem ich Nägel und Drath, die in der salpeterartigen Luft rostig geworden waren, liegen hatte; allein ihre Kraft, gemeine Luft zu vermindern, wurde nach und nach immer geringer. Wie viel Zeit aber darzu erfordert wird, bis ihre Kraft sich gänzlich erschöpft, kann ich nicht sagen. Diese Verminderung der Luft mochte wohl von dem Phlogiston der salpeterartigen Luft, oder des Eisens herrühren, welches zum Theil in den Rost, mit dem der Drath überzogen war, verwickelt gewesen seyn, und sich hernach losgemacht haben mochte.

Ich muß noch zu den Versuchen mit Eisenfeilspänen und Schwefel in salpeterartiger Luft hinzusetzen, daß, wenn ich ein mit dieser Mischung gänzlich angefülltes Gefäß von der salpeterartigen Luft so viel als möglich hatte verschlucken lassen, (welches ohngefähr $\frac{3}{4}$ der ganzen Masse betrug,) und ich zu ihr frische salpeterartige Luft ließ, dieselbe

selbe wiederum verschluckt wurde, so daß sich auf diese Art drey oder vier Cylinder voll nachher einander noch verzehrten, doch gieng die Verschluckung am Ende ausnehmend langsam vor sich. Auch wenn ich dieses Gefäß durch das Wasser zog, und es einer frischen Portion salpeterartiger Luft aussetzte, so verschluckte diese Mischung noch einen andern Cylinder voll, und alsdann nichts mehr. Und wenn ich den obersten Theil dieser Mischung, die der salpeterartigen Luft so lange ausgesetzt gewesen war, abschabte, so verschluckte das, was übrig gewesen war, immer noch Luft.

Da ich nun auf diesen obersten Theil der Mischung, den ich herausgeschabt hatte, den Brennpunkt eines Brennglases richtete, so wurde die Luft, in der ich es hatte, vermindert und gänzlich schädlich. Und demohngeachtet konnte ich, als ich mir Mühe gab, Luft aus dieser Materie in einem Cylinder mit Quecksilber zu sammlen, wenig, oder nichts erhalten.

Es ist ferner etwas ganz besonderes, daß ich die von Eisenfeilspänen und Schwefel ohngefähr um $\frac{1}{4}$ verminderte salpeterartige Luft durch eine Bewegung im Wasser nicht noch mehr vermindern konnte, da doch die reine salpeterartige Luft durch den nemlichen Proceß um $\frac{1}{20}$ der ganzen Masse, und vielleicht noch weit mehr vermindert werden kann. Diese Würkung kommt mit derjenigen sehr überein, die die nemliche Mischung, und in andern Fällen das Phlogiston, auf die fixe Luft macht; denn diese ändert auch ihre Natur so geschwind, daß sie sich hernach gar nicht mehr mit dem Wasser mischt. Ferner gleicht sie auch der Würkung des Phlogistons auf die saure Luft,

welche an und für sich selbst beynahe den Augenblick vom Wasser verschluckt wird, aber durch diesen Zusatz sich erstlich in eine entzündbare Luft verwandelt, die sich langsam mit dem Wasser mischt, und bey lange fortgesetzter Bewegung im Wasser eine noch andere Natur annimmt, vermöge deren sie sich noch weniger mit dem Wasser mischt.

Ich werde nunmehr diesen Abschnitt mit einigen vermischten Beobachtungen schließen.

Salpeterartige Luft wird sowohl von Eisenfeilspänen und Schwefel, als auch von der Schwefelleber in gleichem Grade vermindert; sie mag nun mit Quecksilber oder Wasser eingeschlossen seyn.

Uebergetriebenes Wasser, das mit Lackmus blau gefärbt ist, wird roth, wenn man es mit salpeterartiger Luft anschwängert. Läßt man es aber eine Woche, oder vierzehn Tage in offenen und flachen Gefäßen an der atmosphärischen Luft stehen; so erhält es wieder seine blaue Farbe, obgleich binnen dieser Zeit der größte Theil des Wassers verdampft. Dieses beweist, daß eben auch die salpeterartige Luft, wie die fixe, sich mit der Zeit aus dem Wasser, mit dem sie verbunden worden, losmacht, wiewohl lange nicht so geschwind *).

Als ich Silber, Kupfer und Eisen in gleicher Quantität in mit Wasser verdünnter Salzsäure auflöste; so verhielten

*) Ich habe diesen Versuch nicht unter so mannigfaltigen Umständen wiederholt, auf die man durch Hrn. Bewleys Beobachtungen aufmerksam gemacht werden könnte.

hielten sich die daraus erhaltenen Quantitäten salpeterartiger Luft also: Aus dem Eisen achte, aus dem Kupfer sechs und $\frac{1}{2}$, und aus dem Silber sechse. In dem nemlichen Verhältnisse aber mußte ich das Wasser dem Salzgeiste bey einer jeden Auflösung beymischen, wenn ich haben wollte, daß er die Metalle mit gleicher Geschwindigkeit auflösen sollte. Das Silber verlangte das wenigste, und das Eisen das meiste Wasser.

Der Phosphorus leuchtet weder in salpeterartiger Luft, noch benimmt er ihr auch die Kraft, gemeine Luft zu vermindern. Und nur erst, wenn die Röthe der Mischung verschwand, wurde das Gefäß, in dem der Versuch angestellt wurde, mit weißen Dämpfen erfüllt, als wenn etwas flüchtiges Laugensalz in ihr gewesen wäre. Der Phosphorus selbst hatte sich ganz und gar nicht verändert.

Salpeterartige Luft äußert eine ganz besondere Würkung auf die Insekten, die man in sie hineinsetzt. Ich habe schon oben angemerkt, daß diese Luftgattung so schädlich, als irgend eine ist, und daß eine Maus den Augenblick, als man sie hineinsetzt, umkommt. Allein wenn man Frösche und Schnecken hinein thut, so werden sie (und also wahrscheinlicher Weise alle andere Thiere, die nicht oft Athem zu holen brauchen,) eine beträchtliche Zeit darinne dauren, ohngeachtet sie endlich auch sterben. Ein Frosch warf sich zwey bis drey Minuten sehr heftig hin und her, und als ich ihn herausnahm, so bewegte er sich zwar noch eine ganze Viertelstunde zu verschiedenen malen; doch kam er nicht vollkommen wieder zu sich.

Wespen

Wespen starben allemal den Augenblick, als sie in die salpeterartige Luft kamen. Nie habe ich gesehen, daß sie nur die allergeringste Bewegung darinne gemacht hätten; noch auch hernach wiederum zum Leben hätten gebracht werden können. Das Nemliche ereignete sich auch überhaupt mit Spinnen, Fliegen und Schmetterlingen. Unterdessen erholten sich doch die Spinnen zuweilen wiederum, wenn man sie nur ohngefähr eine Minute lang in dieser Luft hatte liegen lassen.

Da ich nun über die salpeterartige Luft in Ansehung ihrer schädlichen Würkungen auf die Insekten, und ihre große antiseptische Kraft weiter nachdachte, so stellte ich mir vor, daß sie einen beträchtlichen Nutzen in der Heilkunst haben könnte; vorzüglich wenn man sie in Form eines Clystiers, wo die fixe Luft mit so gutem Erfolge angewendet worden war, gebrauchen wollte. Um nun zu sehen, ob die Eingeweide eines Thieres das Einspritzen derselben ertragen würden, so gerieth ich mit Hrn. Hey auf den Einfall, einem Hund ein Clystier damit zu setzen. Allein er gab sehr deutliche Kennzeichen einer Unruhe von sich, so lange er es bey sich behielt, und dieses war eine beträchtliche Zeit: ohngeachtet er einige Stunden darauf so munter, als jemals war, und gar nichts von der Behandlung erlitten zu haben schien.

Vielleicht würden es auch die Eingeweide noch besser vertragen können, wenn man die salpeterartige Luft entweder mit der gemeinen oder der fixen Luft verdünnen wollte, und vielleicht hätte sie alsdann noch immer genug Kraft, alle Arten von Würmern zu tödten, und könnte auch gebraucht werden, die Fäulniß in dem Darmcanale,

nale, so wie auch in einigen andern Theilen des Körpers zu unterbrechen, oder zu verbessern. Ich wiederhole es noch einmal, daß, da ich kein Arzt bin, ich nicht gerne bey dergleichen Vorschlägen Gefahr laufen möchte. Ich muß gestehen, daß ich mir schmeichele, daß mit der Zeit, wenn man diese verschiedenen Luftgattungen mehr auf den thierischen Körper anwenden wird, der Heilkunst daraus ein großer Nutzen erwachsen werde. Eine weitere Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand überlasse man geschickten Aerzten. Sie mögen sich bemühen, das neue Hülfsmittel, welches wir ihnen hier darbieten, zu ergreifen, ehe es in die Hände unerfahrner Empiriker kommt, die dadurch, daß sie ein Mittel ohne allen Unterschied und alle Beurtheilung anwenden, oft den Credit von Sachen oder Processen über den Haufen werfen, die doch außerdem einen nützlichen Beytrag zur *materia medica* und Heilkunst würden gemacht haben.

Ich gab zwar bey der ersten Bekanntmachung meiner Blätter, nachdem ich die so merkwürdige antiseptische Kraft der salpeterartigen Luft durch Versuche entdeckt hatte, einen Vorschlag, die anatomischen Präparate u. d. g. vermöge derselben aufzubewahren. Allein Herr Hey, der darüber Versuche anstellte, fand, daß verschiedene thierische Substanzen nach einigen Monaten in dieser Luftgattung runzlicht wurden, und ihre natürliche Gestalt darinne verloren.

Vierter Abschnitt.

Von der seesauren Luft.

Ich nahm zu meinen obigen Versuchen über diese Luftgattung immer Salzgeist; allein ich bin seit der Zeit auf eine Methode gefallen, sie mit weniger Unkosten zu erhalten, indem ich einige Rücksicht auf den Proceß nahm, durch den der Salzgeist selbst ursprünglich erzeugt wurde. Ich that nemlich etwas Küchensalz in ein kleines Fläschgen, goß eine kleine Quantität concentrirtes Vitriolöl darauf, und fieng die daraus aufsteigenden Dämpfe in einem Gefäße auf, das ich zuvor mit Quecksilber angefüllt, und wieder in ein Becken mit Quecksilber gestellt hatte. In diesem Gefäße nun stellen sich die Dämpfe in Gestalt einer vollkommen durchsichtigen Luft dar, die ganz genau mit der Luft jener, die ich zuvor aus dem Salzgeiste getrieben hatte, überein kam.

Es ist aber dieses eine weit bequemere Methode, saure Luft zu erzeugen; denn ein auf diese Art einmal zubereitetes Gläsgen ist für viele Wochen zu gemeinen Versuchen hinreichend; zumal, wenn man etwas mehr Vitriolöl darzu nehmen kann. Es wird hierzu weiter nichts erfordert, als daß man diese Materialien zuletzt etwas mehr als im Anfange erwärme. Denn anfänglich ist die Hitze einer Hand oft zureichend, sie in (Dämpfe) aufzulösen; und bey warmem Wetter dampft sie sogar einige Tage nach einander fort, ohne daß man sie auf irgend eine Art zu erhitzen braucht.

Daher muß man das Gläsgen auch an keinen Ort setzen, wo sich Instrumente, oder andere Sachen von

Metalle

Metalle befinden, die von diesen sauren Dämpfen angegriffen werden können. Ich gebe diesen Rath nach theuer erkaufter Erfahrung. Man kann auch diese Entbindung der Dämpfe sehr leicht wahrnehmen, wenn sie aus der Flasche herauszugehen anfangen, weil sie sich, sobald sie an die freye Luft kommt, allemal in Gestalt einer weißlichten Wolke zu erkennen geben, die sich wahrscheinlicher Weise auf die anziehende Kraft der sauren Theile selbst, und der damit verbundenen Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft gründet.

Durch diesen Proceß erzeugte ich einen der stärksten Salzgeiste, als man ihn nur auf irgend eine andere Art zu erzeugen im Stande ist. Wenn sich etwas Wasser in dem Glase mit dem Quecksilber befand, so verschluckte dieses die sauren Dämpfe, und wurde damit gänzlich gesättiget. Aus dem auf diese Art mit saurer Luft angeschwängerten reinen Wasser konnte ich nachher diese Luft, wie aus gewöhnlichem Salzgeiste, entbinden.

Ich habe schon oben bemerkt, daß diese sauren Dämpfe oder diese Luft eine große Verwandtschaft mit dem Phlogiston haben, so daß sie verschiedene phlogistische Substanzen zersetzte, und mit dem Phlogiston eine unveränderliche entzündbare Luft erzeugte, die eben so wenig vom Wasser aufgenommen werden konnte, als zuvor durch irgend einen andern Proceß erzeugte entzündbare Luft, weil sie mit ihr in der That vollkommen überein kam; und daß sie zuweilen sogar Salpetergeist und Vitriolöl austrieb, da doch überhaupt diese zwo Säuren stärker, als sie selbst zu seyn scheinen. Seit der Zeit nun habe ich auch entdeckt, daß, wenn man ihr mehr Zeit läßt, sie Phlogiston

aus Substanzen entbindet, aus denen ich anfänglich es vor unmöglich hielt, Phlogiston zu erhalten, wie vom trocknen Holze, ungebrannter Brodrinde, trocknem Fleische, und was noch mehr zu verwundern ist, aus Kiesel. Da nun alle diese Processe, oder das Resultat dieser Versuche so etwas eignes hat, so halte ich es für ganz schicklich, einen jeden besonders anzuführen.

Legte ich einige Stückgen von trockenem Korkholze in die saure Luft, so blieb ein kleiner Theil übrig, der nicht vom Wasser verschluckt wurde, und entzündbare Luft war.

Trockne Stücken Eichenholz, die ich einmal vier und zwanzig Stunden dieser Luft aussetzte, erzeugten, nachdem sie eine beträchtliche Menge davon verschluckt hatten, eine wiewohl in dem allergeringsten Grade, den man sich denken konnte, entzündbare Luft, die der gemeinen Luft sehr nahe zu kommen schien.

Ein Stück Elfenbein verschluckte die sauren Dämpfe sehr langsam. Unterdessen wurde doch binnen vier und zwanzig Stunden ½ Unzenmaaß einer unveränderlichen Luft erzeugt, die sehr stark entzündbare Luft war. Das Elfenbein selbst hatte seine Farbe nicht verändert, sondern war nur auf seiner Oberfläche gelind und klebricht geworden, und schmeckte sehr sauer.

Stücken gebratenes Rindfleisch, die ich hatte gänzlich trocken werden lassen, ohne sie doch zu rösten, nahmen die sauren Dämpfe langsam auf, und als ich es eine ganze Nacht hindurch darinne stehen ließ, so blieb von fünf Unzenmaaß nur ½ Unzenmaaß übrig, das sehr heftig entzündbar

bar war. Dieser Versuch gieng das anderemal vollkommen eben so vor sich. Allein wenn ich Stücken von weißem trocknen Hünerfleische nahm, so konnte ich an dem, was von der Luft übrig blieb, doch nicht die mindeste Entzündbarkeit gewahr werden, da ich doch das Fleisch eben so lange darinne liegen gehabt hatte, und der Proceß mir auch im Uebrigen auf die nemliche Art vor sich zu gehen schien.

Einige Stücken von einem weißlichten **Kiesel**, die ich in eine Portion saurer Luft legte, verschluckten binnen vier und zwanzig Stunden nur sehr wenig davon; demohngeachtet blieb von 2½ Unzenmaaß ohngefähr nur ½ Unzenmaaß von dem Wasser unverschluckt zurück. Dieser Rest war stark entzündbar, und entzündete sich wie ein Gemisch von entzündbarer und gemeiner Luft. Unterdessen konnte ich wiederum ein andermal auf diese Art nicht die mindeste entzündbare Luft erhalten. Auf was für Umstände sich aber diese verschiedenen Resultate gründen mögen, weiß ich nicht.

Ich habe oben angeführt, daß entzündbare Luft aus **Holzkohlen** in saurer Luft erzeugt wurde. Seitdem aber habe ich entdeckt, daß sie auch von **unausgeglühten Steinkohlen** erzeugt werden könne.

So fand ich auch, daß sich aus dem Weingeiste und verschiedenen **ölichten** Substanzen entzündbare Luft entbindet, wenn man sie den Dämpfen des Salzgeistes aussetzt; ich habe aber zeither noch andere dergleichen Versuche angestellt, die ich, weil sich ganz besondere Umstände dabey ereignet haben, weitläuftiger beschreiben werde.

Das wesentliche Oel der Münze verschluckt diese Luft sehr geschwind, und erhält sogleich eine dunkelbraune Farbe. Sobald ich es aus dieser Luft nahm, war es so feste, wie Theriak, fiel im Wasser nieder, und hatte einen ganz andern Geruch angenommen; doch roch der Münzengeruch immer noch vor. Es enthielt sehr wenig oder gar keine fixe Luft, die in entzündbare hätte können verwandelt werden; doch würde vielleicht eine größere Zeit diese Würkung hervorgebracht haben.

Das Terpentinöl verdickte sie auch sehr, und erhielt eine dunkelbraune Farbe, sobald es mit saurer Luft gesättiget war.

Aether absorbirte die saure Luft geschwind, und gieng von einer getrübten weißen Farbe in eine gelbe, und alsdann braune Farbe über. Es erzeugte sich in einer Nacht eine beträchtliche Menge Luft, die sich weiter nicht veränderte, und sehr stark entzündbar war.

Da ich nun einsmals eine Portion Aether gänzlich mit saurer Luft gesättiget hatte, ließ ich gemeine Luftblasen durch Quecksilber, mit dem ich sie gesperrt hatte, zu ihr, und sahe, daß sich mit dem Uebergange einer jeden Luftblase eine beträchtliche Zeit nach einander weiße Dämpfe in ihr erzeugten.

Ein andermal, als ich eine kleine Quantität Aether mit saurer Luft vollkommen gesättiget, und die Flasche, die ihn enthielt, beynahe ganz voll Luft umgekehrt stehen gelassen hatte, so wurde sie von ohngefähr umgestoßen, und sogleich erfüllte sich der ganze Raum mit einem sicht-

baren Dampfe an, der wie eine weiße Wolke aussah, und einen starken sehr auffallenden ätherischen Geruch von sich gab. Als ich nun die Thüre und das Fenster meiner Stube aufmachte so zog diese lichte Wolke nicht nur nach einem sehr großen Theil meines Zimmers, sondern begab sich auch nach einem Nebenzimmer zu. Mittlerweile war der Aether allem Ansehen nach gänzlich verschwunden; allein eine geraume Zeit darauf wurde die Oberfläche des Queckfilbers, in dem der Versuch gemacht worden war, mit einem flüssigen Wesen überzogen, das sehr sauer schmeckte, und sich wahrscheinlicher Weise aus der Feuchtigkeit in der Atmosphäre mochte erzeugt haben, die diese sauren Dämpfe, mit denen der Aether angeschwängert gewesen war, anzogen.

Ich schreibe daher diese sichtbare Wolke den Feuchtigkeiten in der Atmosphäre zu, die sich mit der sauren Luft und dem Aether mochten verbunden haben. Ich habe nachher andere Quantitäten Aether mit der sauren Luft gesättiget, und sie ausnehmend flüchtig und entzündbar befunden. Sie dünsteten auch sichtbar aus, doch nicht so gar sichtbar, als in dem oben erwähnten Falle.

Der Campher wurde sogleich, als er die saure Luft verschluckt hatte, in einen flüssigen Zustand versetzt: doch schien er etwas von einem weißlichten Niederschlage bey sich zu haben. Nachdem ich ihn nun so zween Tage hatte stehen lassen, so ließ ich Wasser zu ihm gehen, worauf denn der Campher seinen vorigen festen Zustand wieder annahm, und allem Anscheine nach vollkommen die vorige Substanz ausmachte. Allein sein Geschmack war

sauer, und es blieb nur sehr wenig unveränderliche Luft übrig, die in sehr geringem Grade entzündbar war.

Die saure Luft schien keinen Eindruck auf ein Stück Derbyshirer Spath, der sehr dunkel aussah, und daher eine gute Menge Phlogiston zu enthalten schien, zu machen.

Da die saure Luft so eine nahe Verwandtschaft mit dem Phlogiston hat, so erwartete ich, daß die Schwefelleberdämpfe, welche alle Scheidekünstler für ein Phlogiston annehmen, sich mit ihr verbinden, und also eine entzündbare Luft bilden würden; allein ich betrog mich in meiner Erwartung. Es verschluckte diese Substanz die Hälfte der sauren Luft, in die ich sie gesetzt hatte, und das Wasser nahm wieder von dem Reste, der einen Tag in Quecksilber gestanden hatte, den vierten Theil auf, und das, was noch zurückgeblieben, löschte ein Licht aus. Dieser Versuch scheint überdieß noch zu beweisen, daß saure Luft und Phlogiston in eine unveränderliche Luftgattung übergehen, die sich nicht entzünden läßt. Vielleicht kommt diese Luft in Ansehung ihres Wesens mit der gemeinen Luft, die mit Phlogiston angefüllt, und aus der die fixe Luft niedergeschlagen worden ist, vollkommen überein; oder vielmehr mit entzündbarer Luft, die ihrer Entzündbarkeit durch ein langes Stehen im Wasser beraubt worden war. Es verdienet aber dieses wohl eine weitere Untersuchung.

Zu den folgenden Versuchen habe ich stärkere Säuren genommen, damit sie mich zu einer weitern Bestimmung ihrer Verwandtschaften mit gewissen Substanzen in Ansehung dieser Seesäure, als Luft, führen sollten.

Ich

Ich setzte eine Menge sehr stark concentrirtes Vitriolöl in saure Luft: allein dieses wurde binnen vier und zwanzig Stunden ganz und gar nicht davon angegriffen. Um nun zu versuchen, ob sie in einem verdichteten Zustande nicht mehr Kraft haben würde, so drückte ich sie durch eine andere Portion Luft zusammen. Allein als ich diesen Druck wieder aufhob, so breitete sich die Luft wieder aus, und schien nicht im allergeringsten sich vermindert zu haben. So setzte ich ferner eine Quantität starken Salpetergeist in sie hinein, ohne eine merkliche Würkung zu haben. Aus diesem allen folgt, daß die Seesäure, als Luft, nicht im Stande ist, die andere Säure von ihrer Verbindung mit dem Wasser zu trennen.

Blauer Vitriol, der aus der Vitriolsäure und Kupfer bestehet, wurde den Augenblick, als ich ihn in die saure Luft setzte, dunkelgrün, und verschluckte dieselbe, wiewohl sehr langsam. Zwey Stücken, von der Größe einer kleinen Nuß, verschluckten öhngefähr in einer halben Stunde drey Unzenmaaß Luft. Er wurde nur auf seiner Oberfläche grün gefärbt, denn man konnte sie leicht von ihm abwischen, oder abwaschen.

Grüner Vitriol wurde dunkelgrün, wenn man ihn in die saure Luft setzte, die er langsam absorbirte. **Weißer Vitriol** hingegen absorbirte diese Luft sehr geschwind, und wurde in ihr aufgelöst.

Ammoniakalisches Salz, welches aus Salzgeiste und einem flüchtigen Laugensalze bestund, wurde, wie ich oben angemerkt habe, von der sauren Luft nicht mehr angegriffen, als gemeines Salz.

Ich legte noch verschiedene andere Substanzen in die saure Luft. Und ohngeachtet ich hierbey weiter keine besondere Absicht hatte, so halte ich es doch der Mühe werth, die Resultate zu erzählen, und überlasse dem Leser, schickliche Schlüsse daraus zu ziehen.

Borax absorbirt saure Luft ohngefähr eben so geschwind, als blauer Vitriol, doch ohne irgend einen andern merkwürdigen Umstand.

Feiner **weißer Zucker** absorbirte diese Luft zwar langsam, wurde aber doch durch und durch davon durchdrungen; er wurde dunkelbraun, und erhielt einen besonders scharfen Geruch.

Als ich ein Stück **ungelöschten Kalk** in ohngefähr zwölf bis vierzehn Unzenmaaß saurer Luft zween Tage lang liegen ließ, blieb nur ein Unzenmaaß davon übrig, das vom Wasser nicht verschluckt wurde, und beynahe so entzündbar war, wie ein Gemisch von halb entzündbarer, und halb gemeiner Luft. Ich hatte aber den Zutritt der gemeinen Luft zu der sauren in diesem Processe mit einer ganz besondern Sorgfalt zu verhindern gesucht. Ein andermal wiederum erhielt ich ohngefähr von der Hälfte der oben erwähnten sauren Luft, und von weit weniger ungelöschtem Kalke in einem einzigen Tage ohngefähr $\frac{1}{2}$ Unzenmaaß Luft, die nur in dem geringsten Grade entzündbar war. Dieser Versuch beweist, daß einige phlogistische Theilgen, die sich aus den brennbaren Materialien, über welchen der Kalk gebrannt wird, entbinden, dem Kalke anhängen. Doch bin ich sehr weit davon entfernt, zu glauben, daß das Caustische des ungelöschten Kalkes ganz von diesem Umstande herrühre.

Nun

Nun habe ich noch einige wenige Versuche über die Mischung der sauren Luft mit den andern Luftgattungen angestellt, die allerdings verdienen, hier angeführt zu werden, ohngeachtet sich keine Folgen, zum wenigsten nichts als negative Folgen daraus ziehen lassen.

Ich setzte eine Portion gemeiner Luft, die mit salpeterartiger gesättigt war, zu einer Portion saurer, ließ sie eine ganze Nacht hindurch bey einander stehen, und konnte dennoch nicht die geringste Veränderung an ihnen wahrnehmen. Sie veränderten ihr Volumen nicht, und als ich Wasser zu ihnen ließ, absorbirte dasselbe alle saure Luft, und ließ die andere gänzlich unverändert zurück.

Sodann mischte ich $\frac{2}{3}$ durch Eisenfeilspäne und Schwefel verminderte Luft, und $\frac{1}{3}$ saure Luft mit einander, und ließ sie vier Wochen in Quecksilber stehen. Nachdem ich nun mit dieser Mischung weitere Versuche anstellte, so verschluckte das Wasser sogleich die ganze Portion saurer Luft: und die verminderte Luft hatte sich nicht im allergeringsten geändert. Ich hatte mir vorgestellt, daß sich die saure Luft mit dem Phlogiston, mit dem die verminderte Luft überladen war, verbinden, und dadurch die andere heilsam machen würde: denn ich hatte irgendwo gelesen, daß der von den faulen Körpern aufsteigende widrige Geruch von sauren Dämpfen weggenommen werden könne.

Die übrigen Versuche, welche die saure Luft besonders betreffen, sind von verschiedener Beschaffenheit.

Ich legte ein Stück trocknes Eis in eine Portion saurer Luft, (ein Versuch, den ich schon in dem Abschnitte

von der laugenartigen Luft angeführt habe,) und zwar mit einer Zange, die ich nebst der Luft selbst, und dem Quecksilber, mit dem ich diese Luft sperrte, eine ganze Stunde bey einer sehr heftigen Kälte in der freyen Luft hatte stehen lassen. Es schmolz sogleich, als es nur die Luft berührte, mit einer so großen Geschwindigkeit, mit der es würde geschmolzen seyn, wenn ich es in das heftigste Feuer geworfen hätte, und die Luft wurde eben so geschwind verschluckt. Legte ich hierauf frische Stücken Eis in das, was ich zuvor geschmolzen hatte, so schmolzen sie auch sogleich. Das auf diese Art erzeugte Wasser gefror nicht wieder, ob ich es gleich eine ganze Nacht in einer sehr strengen Kälte hatte stehen lassen.

Fliegen und Spinnen kommen in saurer Luft um, doch nicht so geschwind, als in salpeterartiger. Dieses nahm mich sehr Wunder, indem ich mir immer vorgestellt hatte, daß nichts das thierische Leben geschwinder vernichten könnte, als diese reinen sauren Dämpfe.

Da die entzündbare Luft, wie ich schon oben angemerkt habe, sich mit einer einzigen Explosion in den Dämpfen des rauchenden Salpetergeistes entzündet, vollkommen wie eine Mischung halb entzündbarer und halb gemeiner Luft, so hielt ich es auch für möglich, daß die Dünste, welche gemeiniglich von dem gemeinen Salzgeiste aufsteigen, vielleicht auch die nemliche Würkung haben könnten; allein sie hatten sie nicht. Ich behandelte daher den Salzgeist eben so, wie vorher den rauchenden Salpetergeist. Erstlich füllte ich ein Gläsgen damit an, stürzte es in ein mit der nemlichen Säure angefülltes Gefäß, und, nachdem ich entzündbare Luft in dasselbe hinüber

über hatte gehen lassen, und damit allen Salzgeist aus dem Glase getrieben, so kehrte ich seine Mündung aufwärts, und hielt sogleich ein Licht davor.

Da aber die saure Luft sich nicht so gut behandeln ließ, als die meisten der andern Luftgattungen, so nahm ich meine Zuflucht zu folgenden besondern Methoden, um ihre eigenthümliche Schwere zu bestimmen. Ich füllte eine Achtunzenflasche mit dieser Luft an, verstopfte sie sehr gut, und wog sie sehr genau ab; sodann zog ich den Kork heraus, bließ mit einem Blasebalge sehr heftig in die Flasche hinein, damit die gemeine Luft an ihrer statt hineingehen sollte, und wog sie wiederum nebst dem Korke; allein ich konnte nicht den allergeringsten Unterschied in dem Gewichte bemerken. Demohngeachtet schloß ich doch aus diesem Versuche, daß die saure Luft ein größeres eigenthümliches Gewicht haben müsse, als die gemeine, weil die Flasche inwendig und an ihrer Mündung von dem Wasser, das die sauren Dämpfe aus der Atmosphäre angezogen hatte, merklich feucht war; welche Feuchtigkeit doch dem Gewichte der Flasche zugewachsen seyn mußte.

Fünfter Abschnitt.

Von der entzündbaren Luft.

Man wird aus meinen obigen Versuchen gesehen haben, daß entzündbare Luft größtentheils, wo nicht gänzlich aus einer Verbindung der sauren Dämpfe mit dem Phlogiston bestehe; daß so viel Phlogiston, als zur Erzeugung der entzündbaren Luft nöthig ist, von dem Was-

ser, in dem man sie bewegt, aufgenommen wird; daß sie durch dieses Verfahren geschwind zum Athmen tauglich wird, und wenn man es fortsetzt, endlich dahin kommt, daß sie eine Flamme auslöscht. Diese und noch andere Bemerkungen, die ich bey dieser Luftgattung gemacht habe, bekräftigten meine letzten Versuche, und vorzüglich die, wo ich diese Luft mit der elektrischen Materie bearbeitete.

Der elektrische Funken, den ich auf irgend eine Gattung Oel schlagen ließ, erzeugte entzündbare Luft, welches ich auf folgende Art gefunden habe. Ich hatte, wie ich weiter unten erzählen werde, entdeckt, daß der Aether die Quantität einer jeden Luftgattung, zu der er gelassen wird, um noch einmal so viel vermehre; und da ich zur nemlichen Zeit mit einer Menge Versuche beschäftiget war, um die Würkung der elektrischen Materie auf alle die verschiedenen Luftgattungen zu bestimmen; so wollte ich auch gern versuchen, wie sie sich gegen die gemeine Luft, die durch den Aether so angewachsen war, verhalten würde. Ich sah sogleich die Quantität dieser Luft bey dem ersten Funken ausnehmend zunehmen, so daß ich sehr bald sechs oder achtmal mehr hatte, als die Quantität betrug, mit der ich den Anfang gemacht hatte, und obgleich das Wasser den ganzen Aether, den man zu einer Luftgattung gethan hat, verschluckt, und die Luftgattung ohne eine merkliche Veränderung in Ansehung ihrer Quantität und Qualität zurückläßt; so wurde im Gegentheil diese Luftgattung von dem Wasser nicht verschluckt. Sie wurde auch durch eine Beymischung der salpeterartigen Luft sehr wenig vermindert. Hieraus konnte man nun sehr deutlich wahrnehmen, daß sie einen

Zuwachs

Zuwachs von einer andern Luftgattung erhalten haben mochte, aus der sie nunmehr vorzüglich bestund.

Um nun zu sehen, ob diese Würkung von dem Drathe, oder dem Kütte, der die Luft verschloß, (denn es schien mir sehr wahrscheinlich zu seyn, daß das Phlogiston sich aus ihnen entbunden hätte,) herkäme, so machte ich den Versuch in einem gläsernen Heber (19. Fig.) vermöge dessen ich bewerkstelligte, daß der elektrische Funken sogleich aus dem Queckfilber durch die Luft, mit dem ich den Versuch anstellte, gehen mußte; allein es erfolgte immer noch die vorige Würkung. Da nun einmal unter andern eine Luftblase von gemeiner Luft ohne Aether zufälliger Weise in den einen Schenkel des Hebers, und eine andere Luftblase mit Aether in den andern gekommen war, so war es ein Vergnügen, zu sehen, wie ein und eben derselbe elektrische Funke die erste Luftblase verminderte, und die andere vermehrte.

Da ich nun also sehr deutlich wahrnehmen konnte, daß der Unterschied, den ich in diesen zween Fällen beobachtet hatte, von dem Aether verursacht wurde, so fuhr ich hierinne sogleich fort, und ließ die elektrischen Funken auf eine Quantität Aether allein ohne alle Luft schlagen, und sahe nun, daß sich mit jedem Funken eine kleine Luftblase erzeugte. Ohngeachtet nun die Erzeugung der Luft etwas langsam vor sich gieng, wenn ich den elektrischen Funken in den Aether selbst schlagen ließ, so wuchs doch die Luft ausnehmend schnell an, sobald sich nur so viel Luft gesammlet hatte, daß der Funken durch sie durchgehen mußte, um zu dem Aether und dem Queckfilber, über dem der Aether stand, zu gelangen. Sie wuchs alsdann

so

so schnell an, daß wenn ich den Versuch in einem kleinen Rohre (16. Fig.) unternahm, das Quecksilber sehr schnell unter den Abstand, in den die Funken noch schlagen konnten, sunk. Ließ ich diese Luft durch das Wasser gehen, so wurde sie ohngefähr bis zu $\frac{1}{3}$ vermindert, und war entzündbar.

Ich ließ hernach eine Portion auf diese Art erzeugter Luft zween Tage im Wasser stehen, und sie noch überdieses verschiedenemal durch Wasser von einem Gefäße zum andern gehen, und befand sie bey dem allen sehr entzündbar, so daß ich ganz und gar nicht mehr zweifelte, daß es ächte entzündbare Luft wäre, wie die Luft, welche aus den Metallen durch eine Säure, oder durch einen andern chymischen Proceß erzeugt worden war.

Diese aus dem Aether erzeugte Luft entzündete sich sowohl, wenn ich sie mit gemeiner, als auch, wenn ich sie mit salpeterartiger Luft mischte; doch übertraf bey der Mischung mit der salpeterartigen Luft die erzeugte Quantität die erstere ausnehmend.

Ich schloß hieraus, daß die entzündbare Materie bey dieser Luft von dem Aether käme, und stellte daher, da derselbe unter die Klasse der Oele gehört, den Versuch mit andern Arten von Oel an, wie mit Olivenöl, Terpentinöl, und dem wesentlichen Oele der Münze. Ich ließ den elektrischen Funken ohne alle andere Luft auf sie schlagen, und fand, daß auf diese Art von allen diesen Oelen entzündbare Luft erzeugt wurde. Es entband sich in diesen drey Fällen die Luft aus dem Terpentinöl am geschwindesten, und aus dem Olivenöl am langsamsten.

Vermö-

Vermöge dieses nemlichen Processes erhielt ich auch entzündbare Luft aus dem Weingeiste, und ohngefähr eben so häufig, als aus dem wesentlichen Oele der Münze. Ohngeachtet ich nun diese Luft eine ganze Nacht hindurch im Wasser stehen ließ, so war sie doch entzündbar, als ich sie in ein anderes Gefäß übergehen ließ.

Man könnte vielleicht glauben, daß in allen diesen Fällen die entzündbare Materie aus den entzündbaren Substanzen, mit denen ich die Versuche angestellt hatte, entbunden worden sey. Da ich aber hernach sahe, daß ich auch aus dem flüchtigen ammoniakalischen Salzgeiste entzündbare Luft durch diesen Proceß erhalten konnte, so schloß ich hieraus, daß das Phlogiston zum Theil von der elektrischen Materie selbst herrühren müsse. Denn ohngeachtet ich schon vorher angemerkt habe, daß die laugenartige Luft, die ich aus dem ammoniakalischen Salzgeiste erhalten hatte, entzündbare Luft sey, so ist sie es doch nur in einem sehr geringen Grade, und kann einzig und allein nur an einer beträchtlichen Menge wahrgenommen werden.

Da ich mir nun Mühe gab, Luft aus dem caustischen flüssigen Laugensalze hervorzubringen, welches Herr Lane vor meinen Augen sowohl aus diesem Körper, als auch aus dem Salzgeiste erzeugt hatte; so konnte ich den elektrischen Funken weder in dem einen, noch in dem andern sehen, und diese beyden Substanzen mußten daher weit vollkommnere Leiter für die elektrische Materie seyn, als Wasser, oder eine andere flüssige Substanz. Dieser Versuch verdient weiter verfolgt zu werden.

Ich

Ich habe schon oben angemerkt, daß entzündbare Luft ihre Elasticität verlor, wenn ich sie lange im Wasser stehen ließ, und vorzüglich, wenn ich sie in demselben hin und her bewegte; und daß in dem letzten Falle, wenn sie einen Zustand überstanden hatte, in dem sie sich der gemeinen Luft sehr nähert, (wenn sie eben ein Licht brennen ließ,) sie dahin gebracht wurde, daß ein Licht in ihr nicht mehr brennte. Seit der Zeit habe ich eine andere dergleichen Beobachtung gemacht, die wohl angeführt zu werden verdient. Sie betrifft entzündbare Luft, die ich am 27. Jul. 1771 aus Eichenholze entbunden hatte, von der ich schon oben Erwähnung gethan habe.

Ich merkte oben an, daß diese Luft einige Monate nach ihrer Erzeugung nur noch in einem geringen Grade entzündbar gewesen wäre, und daß sie dadurch, daß ich sie nur sehr wenig im Wasser geschüttelt hatte, in eine sehr gute und heilsame Luft verwandelt worden wäre, und am 27. März 1773 fand ich dasjenige, was damals noch von ihr übrig geblieben war, als vollkommen gute Luft. Es brannte ein Licht darinne vollkommen gut, und sie wurde von der salpeterartigen Luft so sehr, als die gemeine, vermindert.

Ich werde diesen Abschnitt noch mit einigen vermischten und eben nicht sehr erheblichen Beobachtungen schließen.

Entzündbare Luft wird nicht verändert, wenn man sie auch einigemal nach einander durch ein glühendes eisernes Rohr gehen läßt. Sie wird auch eben so wenig durch die Schwefelleberdämpfe, oder den elektrischen Funken vermindert oder verändert, als, wie ich schon oben angemerkt

gemerkt habe, von einem Gemische aus Eisenfeilspänen und Schwefel. Da ich den elektrischen Funken auf sie schlagen ließ, hatte ich sie mit durch Orseille blau gefärbtes Wasser gesperrt, dessen Farbe sich aber gar nicht veränderte.

Ich setzte zwo Wespen in entzündbare Luft, und ließ sie eine beträchtliche Zeit darinne; eine davon beynahe eine ganze Stunde. Sie konnten sich aber sogleich nicht mehr bewegen, und nachdem ich sie wiederum in die freye Luft legte, schien sie beynahe noch eine ganze Stunde tod zu seyn, doch alsdann erholte sie sich wieder, und schien sich so wohl, als jemals zu befinden.

Sechster Abschnitt.

Von der fixen Luft.

Die Beobachtungen, die ich nachher noch über die fixe Luft angestellt habe, sind weder zahlreich, noch auch eben sehr beträchtlich.

Die beträchtlichste unter allen besteht in einer Muthmaßung, daß fixe Luft in eine Verbindung mit dem Phlogiston übergehen, und hierdurch in eine Luftgattung verwandelt werden kann, die sich nicht mit dem Wasser mischt. Sonst brachte ich diese Würkung immer durch Eisenfeilspäne und Schwefel hervor, die ich in diese Luftgattung gehen ließ, nachher aber habe ich einen weit entscheidendern und vortrefflichern Beweis davon durch die Elektricität erhalten. Nachdem ich nemlich eine kleine elektrische Explosion ohngefähr eine Stunde lang in einen mit fixer Luft angefüllten Raum von einem Zolle,

die

die in einer gläsernen Röhre, $\frac{1}{10}$ Zoll im Durchmesser, eingeschlossen war, (16. Fig.) hatte schlagen lassen; so bemerkte ich, daß, als ich Wasser zu ihr ließ, nur der vierte Theil davon verschluckt wurde. Und wahrscheinlicher Weise würde sich nicht der geringste Theil mit dem Wasser vermischt haben, wenn ich das Elektrisiren eine hinlängliche Zeit fortgesetzt hätte. Diese Luft hält sich verschiedene Tage in dem Wasser, ja sie kann sogar in ihm hin und her bewegt werden, ohne daß sie nur im allergeringsten vermindert wird. Unterdessen war es doch nicht gemeine Luft, denn sie wurde von der salpeterartigen nicht vermindert.

Ich habe mir seit meinen ersten Versuchen diese Luft vermöge der Eisenfeilspäne und des Schwefels in einer beträchtlichen Menge erzeugt; doch auf eine Art, die in etwas von der vorigen, deren ich mich bediente, verschieden war. Ich setzte nemlich ein Gefäß mit dieser Mischung unter eine Glocke, aus der ich die Luft mit **Smeatons** Luftpumpe genommen hatte, ließ fixe Luft darunter, und dann ließ ich sie in Wasser getaucht stehen, damit keine gemeine Luft darzu kommen sollte. Und auf diese Art wurde binnen einer Woche, so viel ich mich erinnern kann, der sechste, oder doch zum wenigsten der achte Theil davon in eine unveränderliche Luft, die nicht von dem Wasser konnte aufgenommen werden, verwandelt.

Ich glaubte hierauf vermöge dieses Versuches, daß die nemliche Würkung auf die fixe Luft von den **Schwefelleberdämpfen** erfolgen würde; allein ich wurde, worüber ich mich nicht wenig verwunderte, in meiner Erwartung betrogen, da doch dieses einigermaßen vermöge

der

der Würkung des aus dieser Substanz entbundenen Phlogistons auf die saure Luft hätte erfolgen sollen. Vielleicht erfordert diese Würkung eine größere Zeit; denn dieser Proceß war nicht länger, als vier und zwanzig Stunden fortgesetzt worden.

Oben merkte ich an, daß Eisenfeilspäne und Schwefel in salpeterartiger Luft mit einer großen Hitze aufbrausten; und seitdem habe ich gefunden, daß dieser Proceß mit einer weit größern Hitze in fixer Luft, als in gemeiner vor sich geht.

Ohngeachtet nun fixe Luft, wenn sie dem Wasser beygemischt war, das Eisen auflöste, so äußerte doch die fixe Luft ohne Wasser diese Kraft nicht, wie ich schon oben angeführt habe. Ich bildete mir hierbey ein, daß, wenn sie die Kraft, Eisen aufzulösen auch besäße, das Phlogiston sich mit der Luft würde verbunden, und sie mit dem Wasser unmischbar gemacht haben, wie in den obigen Beyspielen. Ich ließ sie daher in ein Gläsgen voll Nägel übergehen, und darinne vom 15. Dec. bis 4. October folgenden Jahres stehen; allein weder das Eisen noch die Luft schien bey ihrer gegenseitigen Berührung etwas erlitten zu haben.

Ich setzte hierauf gemeine und fixe Luft zu gleichen Theilen in gleich großen und ähnlichen gläsernen Cylindern einem gleichen Grade von Hitze aus, indem ich sie an das Feuer setzte, und sie oft herumdrehte. Hierauf sahe ich, daß sie in gleichem Grade ausgedehnt wurden, und daß wenn ich sie vom Feuer wieder wegnahm, sie auch wieder ihr voriges Volumen erhielten.

Da ich immer glaubte, daß Schwefelleber, nebst dem Phlogiston, das sie ausdünstet, auch etwas fixe Luft erzeugen könnten, (die, wie bekannt, in dem Weinsteinsalze, aus dem sie zubereitet wird, enthalten ist,) so mischte ich diese zwo Ingredienzien, nemlich Weinsteinsalz und Schwefel miteinander, that sie in eine dünne Flasche, hielt die Flamme eines Lichtes daran, um eine Schwefelleber zu erzeugen, und fieng die aus ihnen bey diesem Processe entbundene Luft in einem Gefäße mit Quecksilber auf. Auf diese Art verschaffte ich mir eine sehr beträchtliche Menge fixer Luft; so daß ich glaube, sie habe sich alle aus dem Weinsteine entbunden. Ohngeachtet nun vielleicht eine kleine Quantität davon in der Schwefelleber zurückbleiben kann, wenn man diesen Proceß auf die vollkommenste Art angestellt hat; so ist es doch nicht wahrscheinlich, daß sie ohne Hitze daraus entbunden werden kann.

Siebender Abschnitt.

Vermischte Versuche.

1. Es ist etwas ganz besonderes, daß, ohngeachtet der Aether nach meinen Beobachtungen niemals dahin gebracht werden kann, daß er die Gestalt der Luft annähme, (denn die aus ihm durch die Hitze aufsteigenden Dämpfe werden sogleich von der Kälte verdichtet, und sogar in Quecksilber,) daß, sag' ich, eine kleine Menge Aether, die man zu einer dieser Luftgattungen übergehen läßt, die saure und laugenartige Luft ausgenommen, die sie verschluckt, beynahe sogleich die sichtbare Quantität desselben verdoppelt. Läßt man aber diese Luft wieder

durchs Wasser gehen, so wird sie sogleich wieder zu ihrer ersten Größe mit wenig oder keiner wesentlichen Veränderung zurückgebracht.

Als ich ohngefähr eine halbe Nußschaale voll Aether, der in einem gläsernen Rohre mit Quecksilber gesperrt war, in ohngefähr ein Unzenmaaß gemeiner Luft, die in Quecksilber stand, gehen ließ, so breitete sich diese gemeine Luft sogleich aus, bis sie endlich den Raum von zwey Unzenmaaß einnahm. Alsdann zog sie sich nach und nach wiederum ohngefähr um den sechsten Theil eines Unzenmaaßes zusammen. Als ich nun wieder Aether hineinließ, so breitete sie sich wiederum auf zwey Unzenmaaß aus, doch dehnte sie sich hernach, als ich noch weiter Aether darzu that, nicht im allergeringsten weiter aus. Ich zog hierauf das Quecksilber heraus, und ließ Wasser zu ihr, ohne die Luft im allergeringsten dabey zu bewegen, und nun wurde sie verschluckt; doch verschwand ohngefähr nur ½ Unzenmaaß davon, nachdem ich sie eine Stunde im Wasser hatte stehen lassen. Als ich sie aber hierauf nur ein einzigmal durch das Wasser gehen ließ, kam sie wieder zu ihrem vorigen Volumen zurück. Ich untersuchte sie hierauf durch eine Beymischung der salpeterartigen Luft, und fand sie nicht so gut, als frische gemeine Luft, ohngeachtet sie nicht sehr verschlimmert worden war.

Alle diese Erscheinungen des Ausdehnens und Zusammenziehens erfolgten beynahe auf die nemliche Art, wenn ich statt der gemeinen Luft, salpeterartige, fixe, entzündbare, oder irgend eine Gattung von phlogisticirter gemeiner Luft nahm. So lange ich diese Luftgattungen in Quecksilber stehen hatte, wuchsen sie alle noch ein-

mal so stark an; allein fixe Luft nahm in ihrem Volumen nicht so viel zu, als ihr Rest, und phlogisticirte Luft noch weniger. Alle schienen eben nicht viel davon erlitten zu haben, wenn ich sie durch das Wasser hatte gehen lassen.

2. Aus dem Weingeiste kann man durch das Feuer keine Luft erhalten, sondern die Dämpfe verdichten sich durch die Kälte, wie Wasserdämpfe. Wenn ich unterdessen mir etwas Mühe gab, Luft aus ihm zu erhalten, denselben kochte, und die Luft, die auf der Oberfläche des Weingeistes zurückblieb, und zugleich mit den Dämpfen durch das Feuer herausgetrieben worden war, in einem Gefäße mit Quecksilber auffieng, und nachher saure Luft zu ihr ließ, so wurde das Gefäß mit weißen Dämpfen angefüllt, als wenn sie durch und durch mit laugenartiger Luft gemischt gewesen wäre. Ich kann aber nicht sagen, worauf sich wohl diese Erscheinung gründen mag, denn ich habe keine weitere Untersuchung darüber angestellt.

3. Ich erhielt von D. Small und Herr Bolton zu Birmingham Nachricht, daß in eine Kupferauflösung von Salpetergeiste getauchtes Papier mit einer mäßigen Hitze brenne; (eine Erscheinung, die ich auch sonst schon in den philosophischen Transactionen erwähnt gefunden hatte,) und sogleich fiel mir ein, ob man sich nicht dessen zu Versuchen, die die Feuerung und die verschiedenen Luftgattungen betreffen, bedienen könnte. Es ließ sich auch würklich sowohl mit einem Brennglase, als auch mit einem glühenden Eisen, das ich von außen an die Flasche, in der es war, hielt, sehr leicht entzünden, und wenn es einmal an einem Theile zu brennen anfieng, so wurde sogleich das Ganze in Asche verwandelt,

nur

nur muß man es vorher ganz trocken werden lassen, welches aber eben nicht so leicht zu bewerkstelligen ist.

Wenn ich es aber gehörig trocken werden ließ, so brennte mir dieses Papier ohne die geringste Hinderniß in allen Luftgattungen, aber nicht in **luftleerem Raume**, welches auch bey dem Schießpulver statt findet. Das Volumen aller Luftgattungen aber, worinne ich dieses Papier angebrannt hatte, erhielt, wie ich schon oben angemerkt habe, einen Zusatz, der theils aus salpeterartiger Luft, die sich aus dem Salpeterniederschlage entbunden hatte; theils aus entzündbarer Luft von dem Papiere selbst bestand. Da aber bey der Verbrennung dieses Papiers in einigen dieser Luftgattungen sich noch etliche sehr merkwürdige Umstände ereigneten, so will ich sie hier erzählen.

Entzündete sich dieses Papier in **entzündbarer Luft**, welches erfolgte, ohne daß entzündbare Luft selbst dabey angezündet wurde, so wuchs dieselbe gleichförmig an, bis die Flasche, in der ich den Proceß unternahm, beynahe gänzlich damit angefüllt war; allein, alsdenn nahm sie auch wieder bis zu $\frac{1}{3}$ der ganzen Masse ab.

Legte ich ein Stückgen dergleichen Papier in drey Unzenmaaß **saurer Luft**, so wurde ein großer Theil davon gelb, und die Luft selbst wurde bis auf $\frac{1}{3}$ der ersten Quantität vermindert, wobey sie zugleich eine röthlichte Farbe annahm, und vollkommen wie gemeine Luft in einer Flasche mit rauchendem Salpetergeiste aussahe. Als ich nun nachher ein glühendes Eisen daran hielt, so fieng sich das Papier an zu entzünden, und unmittelbar darauf er-

zeugte sich eine so große Menge Luft, daß es die Flasche nicht mehr fassen konnte. Bey einer genauen Untersuchung schien die Luft fast gar nicht von der reinen salpeterartigen unterschieden zu seyn. Ich habe auch nachher den Versuch wieder mit dem nemlichen Erfolge angestellt.

Papier, das ich in eine Auflösung von Quecksilber, Zink und Eisen in Salpetergeist tauchte, hatte beynahe die nemlichen Eigenschaften, wiewohl in einem geringern Grade, als solches Papier, das ich in eine Kupferauflösung von der nemlichen Säure getaucht hatte.

4. Schießpulver entzündete sich auch in allen Luftgattungen, und die Quantität, in der ich es gebrauchte, brachte eben keine merkliche Veränderung in ihnen hervor, ausgenommen, daß die atmosphärische Luft, in der ich es angezündet hatte, nachher kein Licht mehr in sich brennen lassen wollte. Um nun diesen Versuch weiter zu untersuchen, machte ich eine Glocke halb luftleer, und zündete hernach Pulver, das ich zuvor unter sie gelegt hatte, mit einem Brennglase an. Auf diese Art konnte ich eine größere Menge Pulver in einer kleinen Quantität Luft anzünden, denn ich hatte nun nicht mehr zu befürchten, daß sich etwa die Luft ausbreiten, und meine Glocke zersprengen könnte.

Ich muß gestehen, daß ich mich noch vielmehr fürchtete, Schießpulver in entzündbarer Luft anzuzünden; allein ich hatte mich ohne allen Grund gefürchtet; denn es gieng ganz leicht in dieser Luft los, ohne sie nur im geringsten zu ändern.

Um nun also diesen Versuch, und in der That beynahe alle Versuche mit dem Anzünden des Schießpulvers in den verschiedenen Luftgattungen machen zu können; legte ich das Pulver auf ein schickliches Gestelle unter meine Glocke. Wenn ich sie nun vermittelst einer Smeatonischen Luftpumpe vollkommen leer gemacht hatte, so füllte ich die Glocke mit irgend einer Luftgattung durch die (S. 19. 14. Fig.) beschriebene Vorrichtung, und wendete hierbey alle Sorgfalt an, daß die Röhren und die übrigen Theile, durch die ich die Luft übergehen ließ, keine, oder doch wenig gemeine Luft enthielten. Es würde vorzüglich bey dem Versuche mit der entzündbaren Luft eine beträchtliche Beymischung der gemeinen Luft ausnehmend gefährlich gewesen seyn. Denn vermittelst derselben würde sich die entzündbare Luft auf so eine Art entzündet haben, die für den Experimentator sehr gefährlich gewesen wäre. Ich glaube würklich, daß ich es ganz und gar nicht würde gewagt haben, den Versuch mit einer andern, als der Smeatonischen Luftpumpe anzustellen.

Zuweilen füllte ich ein gläsernes Gefäß mit Quecksilber an, und ließ die Luft hineingehen, nachdem ich es in ein Becken mit Quecksilber umgestürzt hatte. Hierdurch nun vermied ich gänzlich die Beymischung der gemeinen Luft, alsdann war es aber nicht leicht, gerade so viel Schießpulver hineinzubringen, als ich zu meinem Versuche nöthig hatte. Unterdessen war dieses doch der einzige Weg, wie ich das Schießpulver in saurer oder laugenartiger Luft entzünden konnte. Es entzündete sich aber dasselbe in diesen beyden Luftgattungen vollkommen, wie in salpeterartiger und fixer Luft.

Ich zündete eine beträchtliche Menge Schießpulver in einer leeren Glocke (ob es gleich sehr bekannt ist, daß es in luftleerem Raume sich nicht losbrennen läßt,) an. Die Menge der Luft, die ich erhielt, war gar nicht beträchtlich, und unter diesen Umständen nothwendiger Weise mit der gemeinen Luft gemischt. Es wollte aber demohngeachtet kein Licht in ihr brennen.

Achter Abschnitt.

Fragen, Nachforschungen, Vorschläge.

Da man mich schon für einen armseligen Versuchmacher gehalten hat, so fürchte ich beynahe auch, daß mich nunmehr einige meiner Leser auf der entgegengesetzten Seite für einen phantastischen Theoristen halten werden. Ohngeachtet ich aber schon hier und da in diesem ganzen Werke Theorie habe mit einfließen lassen; so kann ich mich doch damit noch nicht begnügen, sondern ich fange nunmehr einen langen Abschnitt an, der nichts, als Theorie enthalten wird.

Man wird, wie ich hoffe, die Muthmaßungen, die ich in diesem Werke gemacht habe, auch durch Thatsachen nachher kräftig unterstützt finden. Dieser Abschnitt aber enthält, wie ich selbst bekenne, gänzlich auf gut Glück gewagte Meynungen. Ich habe sie aber nur so nach einander hingeworfen, damit ich nicht etwa die Bequemlichkeit derjenigen Leser beleidigen möchte, die wenig Einbildungskraft besitzen, und denen nichts daran liegt, über die Gränzen der ganz bestätigten Entdeckungen hinauszugehen.

Zur Ablehnung des oben erwähnten Vorwurfs erwäge man doch, daß Theorie und Versuch schlechterdings Hand in Hand mit einander gehen, und ein jeder Versuch bestimmt ist, eine Hypothese zu bestätigen, die in der That nichts anders, als eine Muthmaßung ist, die sich auf Umstände, oder die Ursachen einer natürlichen Würkung bezieht; daß also die kühnsten und erfindsamsten Experimentatoren im allereigentlichsten Verstande diejenigen sind, die ihrer Einbildungskraft den Zügel schießen lassen, und welche die entferntesten Verbindungen der Begriffe suchen. Man überlege ferner, daß, wenn auch viele von diesen verbundenen Begriffen noch roh und chimärisch sind, sie dennoch andern zu den größten und wichtigsten Entdeckungen eine glückliche Gelegenheit darbieten, worauf bedächtliche, furchtsame, nüchterne und langsame Köpfe niemals würden gefallen seyn.

Isaak Newton selbst erlaubte sich, ohngeachtet der größten Vortheile, die er von seiner Art, gelassen zu denken, hatte, dennoch kühne und unbegränzte Gedanken, wovon seine Fragen am Ende seines Werkes vom Lichte ein hinlänglicher Beweis sind. Eine lebhafte Fähigkeit, sich entfernte Analogien zu denken, verträgt sich mit dem Geiste des ruhigen Nachdenkens bey Untersuchungen, die zur Bestätigung und Verfolgung solcher Analogien bestimmt sind, sehr wohl.

---

§. 1.

Gedanken über die Bestandtheile der verschiedenen Luftgattungen, das Wesen und Ursprung der Atmosphärischen, u. s. w.

Alle diejenigen Gattungen von Luft, an denen ich einen wesentlichen Unterschied habe bemerken können, sind: fixe, saure und laugenartige Luft; denn diese nebst einem andern Urstoffe, den man Phlogiston nennt, und den ich niemals als Luft, noch auch bis jetzt an und vor sich selbst unter irgend einer Gestalt habe erhalten können, schien die Bestandtheile aller mir nunmehr bekannten Luftgattungen auszumachen.

Saure Luft und Phlogiston erzeugen eine Luft, die entweder eine Flamme auslöscht, oder selbst entzündbar ist, nachdem sie, wie mir es scheint, mehr oder weniger mit Phlogiston erfüllt, oder nachdem sie auf eine oder die andere Art damit verbunden ist. Löscht sie ein Licht aus, so ist sie wahrscheinlicher Weise nur so viel mit der phlogistischen Materie angefüllt, daß sie von einem brennenden Lichte nichts mehr davon aufzunehmen vermag, das also nothwendig darinne ausgehen muß. Ist sie aber entzündbar, so ist sie wahrscheinlicher Weise so sehr damit überladen, daß die Hitze, die ihr von einem brennenden Lichte mitgetheilt wird, sie dahin bringt, daß sie sich von den übrigen Bestandtheilen, mit denen sie verbunden war, absondert. Bey welcher Trennung alsdann Hitze, wie bey andern Fällen der Entzündung, bewürkt wird. Die Würkung und Gegenwürkung, welche die

Trennung

Trennung der wesentlichen Bestandtheile nothwendig begleitet, erregt wahrscheinlicher Weise eine schwingende Bewegung in derselben.

Weil die entzündbare Luft, wenn sie in Wasser geschüttelt wird, anfänglich so viel von ihrer Entzündbarkeit verliert, daß sie geathmet werden kann, ja sogar ein Licht in sich brennen läßt, und alsdann wiederum in einen Zustand versetzt wird, wo sie ein Licht auslöscht, so scheint es wahrscheinlich zu seyn, daß das Wasser sehr viel von der außerordentlichen Menge Phlogiston, mit der sie angefüllt ist, einschluckt. Daß aber das Wasser mit Phlogiston angeschwängert werden kann, zeigen viele meiner Versuche sehr deutlich, vorzüglich die, wo ich Metalle über ihm verkalkt habe.

Hat aber das Wasser eine solche Verwandtschaft mit dem Phlogiston, so ists auch wahrscheinlich, daß es stets eine beträchtliche Portion desselben enthalten muß. Dieses Phlogiston aber, das eine stärkere Verwandtschaft mit der sauren Luft hat, die vielleicht die Grundmischung von der gemeinen Luft ist, mag wohl, wenn man sie lange darinn herumschwenkt, demselben mitgetheilt werden, so, daß es das damit übersättigte Wasser verläßt, und daher wieder ein Licht auslöscht.

Es ist unterdessen möglich, daß entzündbare Luft, und solche, welche ein Licht auslöscht, sowohl in der Modification der Verbindung dieser beyden Bestandtheile, als auch in der verhältnißmäßigen Menge eines jeden von einander unterschieden sind, und daß die Modification ihres Zusammenhanges sich durch eine Bewegung im

Wasser, oder langes Stillstehen abändert. Dieß ist bekanntermaßen der Fall bey andern Substanzen, als bey der Milch, von der sich durch bloßes Stillstehen der Rohm absondert, da sie hingegen durch die Bewegung zu Butter wird. So faulen ja viele Substanzen, wenn sie nicht bewegt werden, und nehmen dabey eine ganz andere Natur an. Ist aber dieses der Fall bey der entzündbaren Luft, so kann das Wasser einen dieser Bestandtheile aufnehmen, er mag sich auch in einer Verhältniß, in welcher er wolle, von dem übrigen freywillig getrennt haben. Und sollte dieses jemals das Phlogiston seyn, mit dem die Luft nur schwach angefüllt ist, als wenn z. B. ein Licht darinne gebrannt hat; so wird es dadurch in einen Zustand versetzt werden, in dem ein Licht wiederum darinne brennen kann.

Ich muß aber hier noch anmerken, daß mir der Fall, wo stark entzündbare Luft in ihrem Uebergange in den Zustand, wo sie ein Licht auslöschte, ein Licht, wiewohl ganz schwach, in sich brennen ließ, nur ein einzigesmal vorgekommen ist; daß alsdann die Luft keinesweges rein war, welches die salpeterartige Luftprobe zu erkennen gab, und daß sie nur von einer besondern Portion entzündbarer Luft war, die ich aus Küchensalze entbunden, und eine lange Zeit im Wasser stehen gehabt hatte, daß ich endlich allemal eine Luft erhielt, die so rein, als gemeine Luft war. Man kann aber in der That vielmehr darauf rechnen, daß entzündbare Luft in einen Zustand, in dem sie die Lichter auslöscht, ohne erst in einen mittlern Zustand, wo die Lichter brennen, versetzt zu werden, übergeht, als daß sie sonst in diesen Zustand versetzt werden sollte.

Dieses

Dieses Subjekt verdiente wohl eine weitere Untersuchung. So wie es auch wohl der Mühe werth wäre, zu untersuchen, welchen Unterschied die Bewegung der Luft in einem natürlichen oder künstlichen Seewasser hervorbringen würde.

Da nun aber die entzündbare Luft aus dem Phlogiston und der sauren Luft besteht, und da entzündbare Luft in eine zum Athmen geschickte Luft verwandelt werden kann, so scheint es gar nicht unwahrscheinlich zu seyn, daß diese zwo Ingredienzien die einzige ächte Grundmischung der gemeinen Luft sind. Denn diese Veränderung wird ja einzig und allein durch eine Bewegung im Wasser ohne den geringsten Zusatz von fixer Luft bewürkt, ohngeachtet auch diese Luftgattung, wie verschiedene andere fremdartige Körper ihr beygemischt seyn kann.

Wenn man ferner bedenkt, was für eine ungeheure Masse entzündbarer Luft bey dem Anzünden eines kleinen Stückgen Holzes oder Steinkohle sich erzeugt, so ist es vielleicht nicht so ganz unwahrscheinlich, daß nicht die Vulkane, von denen man beynahe auf der ganzen Oberfläche der Erde Spuren findet, und die damit gleichsam überzogen ist, unsre Atmosphäre sollten erzeugt haben; so wie sie (nach einiger Meynungen,) zum Ursprunge des ganzen festen Landes Gelegenheit gegeben haben sollen.

Das überflüßige Phlogiston, mit dem die Luft, wenn sie aus den Vulkanen kommt, angefüllt ist, kann von der See aufgenommen worden seyn, die wahrscheinlicher Weise gleich vom Anfange die Oberfläche der Erde bedeckt

haben

haben mag. Ein anderer Theil kann sich mit den sauren Dämpfen, die aus der See aufsteigen, vereiniget haben, wodurch die ganze Masse der Luft allerdings einen beträchtlichen und ansehnlichen Zuwachs erhielt. Der noch übrige Rest von diesem Phlogiston, mit dem sie überladen war, kann von den Pflanzen so bald, als die Erde damit versehen war, aufgenommen worden seyn.

Daß aber würklich saure Dämpfe aus der See durch die Sonnenhitze ausdünsten, scheint die verschiedene Beschaffenheit der Atmosphäre in Ansehung derselben in heißen und kalten Erdstrichen zu beweisen. Man sagt, daß in Hudsonsbay und Rußland die Metalle stets sehr schwer rosten, da sie hingegen in Barbados und in andern Inseln zwischen den Wendekreisen dem Roste sehr leicht unterworfen seyn sollen *). Dieses ist auch der Fall an Oertern, die sehr viel Salzquellen haben, wie in Nantwich in Cheshire.

Daß aber eine milde Luft aus so wesentlich verschiedenen Bestandtheilen, wie die saure Luft und das Phlogiston ist, wovon das eine so sehr corrosivisch ist, bestehe, kann einen Scheidekünstler nicht eben sehr in Verwunderung setzen, weil er auf die sehr starke Verwandtschaft, die, wie bekannt, diese zwo Grundmischungen zu einander haben, und auf die so verschiedenen Eigenschaften der Körper, die aus denselben bestehen, Rücksicht nimmt. Hiervon haben wir an dem gemeinen Schwefel ein Beyspiel, der so mild, als Luft ist, und ohne die geringste Gefahr in dem Magen aufgenommen werden kann; da es doch keine Substanz giebt, die mehr angreift, als ein Theil von ihr,

*) Man sehe Ellis Reise S. 288.

ihr, wenn man ihn allein gebraucht, ich meyne das Vitriolöl. Die gemeine Luft also kann gar wohl, ohngeachtet ihrer Mildigkeit, aus einer ähnlichen Grundmischung bestehen, und ein wahrer Schwefel seyn.

Daß die fixe Luft, die ein Theil der atmosphärischen ist, nicht sogleich von dem Seewasser verschluckt wird, auf dem sie ruhet, mag wohl von der Verbindung, in die diese Luftgattung auch mit dem Phlogiston übergehen kann, herrühren. Denn fixe Luft ist augenscheinlich ein saures Wesen, und kann in der That mit dem Phlogiston in eine Verbindung übergehen, und daher eine Luftgattung erzeugen, die von dem Wasser nicht aufgenommen werden kann. Da ferner das Phlogiston eine stärkere Verwandtschaft mit der sauren Luft (die, wie ich glaube, der Grundstoff der gemeinen Luft ist,) hat; so ist es gar nichts besonderes, daß das Phlogiston, indem es sich mit dieser eher verbindet, die fixe Luft fahren läßt, und daher dieselbe niedergeschlagen wird, so oft, als die gemeine Luft, wegen der großen Menge Luft, mit der sie überfüllt ist, schädlich wird.

Auch die fixe Luft, mit der unsre Atmosphäre eben so häufig angefüllt ist, kann von den Vulkanen, und zwar der größeren Masse der unter der Erde befindlichen kalkartigen Materien, nebst der entzündbaren unterhalten werden. So kann sie sich auch zum Theil von den gährenden vegetabilischen Körpern, auf deren Oberfläche sie sich aufhält, der Atmosphäre zuwachsen. In unsern Zeiten aber mag sie wohl, sobald als sie durch einen Proceß niedergeschlagen und verschluckt worden ist, durch einen andern wiederum frey gemacht werden.

Ob aber, überhaupt genommen, die ganze Masse der Atmosphäre einen Zuwachs oder eine Abnahme leidet, ist nicht leicht zu bestimmen. Ich sollte aber glauben, daß sie eher einen Zuwachs erhielte. Ohngeachtet nun gar nicht zu leugnen ist, daß viele Processe zu einer großen sichtbaren Verminderung der gemeinen Luft etwas beytragen, und daß, wenn sie durch andere Processe zu ihrer vorigen Güte gelanget, sie in ihrem Volumen gar nicht zunimmt; so erzeugen doch auch die Vulkanen und das Feuer stets eine ungeheure Menge Luft, obgleich nicht in dem Zustande, wo sie sich athmen läßt. Es erhellet vermöge meiner Versuche, daß animalische und vegetabilische Substanzen, die durch die Fäulniß aufgelöst werden, nicht nur Phlogiston geben, sondern auch eine beträchtliche Quantität einer unveränderlichen elastischen Luft erzeugen, die freylich anfänglich mit Phlogiston, wie man wohl erwarten konnte, überladen war; allein in der Natur durch die nemlichen Processe, die zur Reinigung der Luftgattungen Gelegenheit geben, auch gereiniget wurde.

Daß sich aber beständig Theile von der Oberfläche aller festen Körper losreißen, ja sogar metallische, und, daß diese Theile den größten unveränderlichen Theil der Atmosphäre ausmachen, wie Isaak Newton annimmt, kommt mir gänzlich unwahrscheinlich vor.

Meine Leser werden gesehen haben, daß nicht nur gemeine Luft, sondern auch Luft, die ursprünglich aus entzündbarer Luft, ja sogar aus salpeterartiger Luft selbst, die niemals die geringste fixe Luft enthält, erzeugt worden war, von einer Beymischung salpeterartiger Luft vermindert werden kann. Hieraus aber läßt sich schließen, daß

die Verminderung der gemeinen Luft durchs Phlogiston nicht allein von dem Niederschlage der fixen Luft herrühre, sondern von einer wahren Zusammenziehung ihres Volumens, die aus ihrer Verbindung mit dem Phlogiston erfolgen mußte. Vielleicht kann eine genaue Aufmerksamkeit auf die eigenthümliche Schwere der Luft, die aus diesen verschiedenen Materialien, und unter diesen verschiedenen Umständen erzeugt worden ist, diese Materie berichtigen, und uns zu einer nähern Kenntniß von dem Phlogiston behülflich seyn.

Die Art und Weise aber, wie die Luft durch das Phlogiston vermindert wird, in soferne sie nicht von dem Niederschlage eines ihrer Bestandtheile abhängt, läßt sich nicht so leicht begreifen, es wäre denn, daß auf diese Art verminderte Luft schwerer, als nicht verminderte wäre, welches doch hier der Fall ganz und gar nicht ist. Unterdessen sollte man den Versuch mit mehr Aufmerksamkeit anstellen. Daß das Phlogiston den Körpern, mit denen es verbunden ist, unmittelbar ihre Leichtigkeit mittheilen sollte, ist eine Muthmaßung, zu der ich nicht Willens bin, meine Zuflucht zu nehmen; ohngeachtet diese Schwierigkeit auf diese Art sehr leicht gehoben seyn würde.

Ich habe auch angemerkt, daß eine Maus in entzündbarer Luft, wenn man sie im Wasser herumschwenkte, sogar ehe man sie noch aller ihrer Entzündbarkeit beraubte, beynahe eben so lange, als in gemeiner Luft lebe; ja daß sie in diesem Zustande von der salpeterartigen Luft vielleicht nicht so sehr vermindert wurde, als von gemeiner Luft. Und allem Ansehen nach wurde auch hier die Verminderung von einer Zusammenziehung ihres Volumens, und

nicht von dem Verluste eines ihrer Bestandtheile verursacht; so daß die Luft würklich besser ist, das heißt, sich besser athmen läßt, als sie es vermöge der salpeterartigen Luftprobe zu seyn scheinet.

Verhält sich aber dieses also, (denn man kann schwerlich von Versuchen, die mit kleinen Thieren angestellt worden sind, mit Genauigkeit schlüßen,) so kann die salpeterartige Luft nur für die gemeine eine genaue Probe der Güte seyn, d. i. für die Luft, die eine gute Menge fixe Luft bey sich führt. Allein dieses ist auch die allerwichtigste Absicht, um derentwillen man eine Probe für die Güte der Luft haben muß. Sie dient aber auch würklich, die Güte der Luft, in der keine fixe Luft ist, zu messen; man muß nur einen kleinern Grad der Verminderung in diesem Falle einer größern Verminderung in dem andern gleich setzen.

Da ich niemals vermittelst des Wachsthums der Pflanzen durch und durch verderbte Luft in einen so reinen Zustand versetzen konnte, daß ein Licht darinne gebrannt hätte, so könnte man vielleicht muthmaßen, als wenn die Natur außer der Vegetation noch durch etwas anderes dieses bewürken müsse. Man muß nur aber auch in Erwägung ziehen, daß kein Theil der ganzen Atmosphäre jemals in einem so höchst schädlichen Zustande, oder nur in einem Zustande, in dem kein Licht mehr brennt, sich befinden könne; ferner, daß es mir nie mißlungen ist, entweder eine durch ein würklich in ihr verlöschtes Licht, oder durch Ausathmen in diesen Zustand versetzte Luft, durch die Vegetation stets vollkommen wiederherzustellen, zum wenigsten so weit, daß Lichter wiederum, und

zwar allem Ansehen nach so vortrefflich und so lange, als jemals, darinne brennen konnten, so daß das Wachsthum der Pflanzen, die die ganze Oberfläche der Erde bedecken, wohl in einem jeden sich ereignenden widrigen Falle eine Ursache der Reinigung der Atmosphäre seyn kann, die der Würkung vollkommen angemessen ist.

Weil ferner eine Bewegung des Wassers die reine gemeine Luft ansteckt, so könnte man auch glauben, daß die Bewegung der See in dieser Rücksicht mehr schadete, als nützte. Allein hierzu gehört eine weit heftigere und fortgesetzte Bewegung der Luft im Wasser, als daß die Wellen der See jemals in der Atmosphäre nur den geringsten merklichen Schaden verursachen könnten.

Freylich steckt nur eine flüchtige Bewegung der Luft im faulen Wasser dieselbe sehr merklich an; allein, wenn das Wasser rein ist, erfolgt diese Würkung nicht, es müßte denn seyn, daß man sie sehr lange und bis zum Ueberdruß darinne herumbewegen wollte; da im Gegentheil, wenn man eine Vergleichung anstellen wollte, nur sehr wenig Zeit darzu erforderlich seyn würde, eine Portion von einer der schädlichen Luftgattungen auf die nemliche Art zu einem sehr großen Grad der Güte wiederherzustellen.

D. Hales bemerkte, daß er die nemliche Luft weit länger athmen konnte, wenn er sie während des Einhauchens durch Falten von leinenen Tüchern, die er in Essig, aufgelöstes Seesalz, oder vorzüglich Weinsteinsalz tauchte, hatte gehen lassen *). Der Versuch selbst ist sehr wich-

 tig,

*) Statical Essays, Vol. I. p. 266. nach Wolfs deutscher Uebersetzung S. 150.

tig, und verdient gar wohl, unter einer größern Menge von Umständen wiederholt zu werden. Ich stelle mir vor, daß die Würkung von diesen Substanzen, oder eigentlicher von dem Wasser hervorgebracht wurde, welches sie aus der Luft, welche die phlogistische Materie aus den Lungen anzog, an sich genommen hatte. Das Phlogiston mochte sich wohl unter ihren übrigen Theilen vorzüglich mit dem wäßrichten Theile der Atmosphäre verbunden haben; und konnte auf diese Art zu den Salzen, die die Flüchtigkeit annehmen, sehr leicht übergegangen seyn.

Isaak Newton sagt, die Flamme ist ein glühender Rauch, weil er annimmt, daß alle Dämpfe mit einander wesentlich übereinkommen, und sich entzünden lassen. Allein der gemeine Holzdampf besteht aus zwey ganz verschiedenen Dingen; derjenige nemlich, der zuerst aufsteigt, ist lauter Wasser, angefüllt mit groben Theilgen des Holzes, und glüht beynahe schwerer, als Wasser selbst; die andere Art des Rauches hingegen, der nur allein brennen kann, ist eigentlich entzündbare Luft, die noch mit andern fremdartigen Theilen angefüllt ist, und sich aus eben der Ursache dem Auge in Gestalt eines dichten Rauches zu erkennen giebt. Man sieht sehr bald, daß eine Lichtflamme von der andern unterschieden ist, weil die eine gleich Feuer fängt, da hingegen die andere ein Licht auslöscht.

Es ist merkwürdig, daß Schießpulver sich in allen Luftgattungen ohne Ausnahme losbrennt, und daß andere Substanzen, die Salpeter enthalten, unter eben den Umständen lebhaft brennen. Da nun aber nichts brennen kann, es sey denn, daß es mit etwas umgeben ist,

das

das das Phlogiston, welches unter dem Brennen frey geworden ist, aufnehmen kann; so sehe ich nicht ein, wie man diese Erscheinung besser erklären wollte, als wenn man annimmt, daß die Salpetersäure, die wegen ihrer besondern Natur eine große Verwandtschaft mit dem Phlogiston hätte, dasselbe aufnähme. Und wenn der Schwefel, der sich zugleich erzeugt hat, sogleich wieder zersetzt wird, wie die Scheidekünstler überhaupt sagen; so entsteht daher das Losbrennen des Schießpulvers, welches überdem noch den Widerstand der zum Theil darauf liegenden Atmosphäre erfordert, ohne den die Materialien nur **schmelzen**, und sich ohne Explosion **zerstreuen** würden.

Salpeterartige Luft scheint aus den salpeterartigen sauren Dämpfen zu bestehen, die mit einem Phlogiston und vielleicht noch darzu mit einer kleinen Portion eines metallischen Kalkes verbunden sind; eben so, wie entzündbare Luft, aus einer Vitriolsäure und dem nemlichen entzündbaren Urstoffe besteht. Unterdessen scheint es doch, daß das Phlogiston eine stärkere Verwandtschaft zu der Seesäure habe, wenn sie anders die Grundmischung der gemeinen Luft ist, weil die salpeterartige Luft, sobald sie zu der gemeinen Luft kommt, unmittelbar zersetzt wird. Es verbindet sich hier das Phlogiston wahrscheinlicher Weise mit dem sauren Urstoffe der gemeinen Luft, indeß daß die darinne enthaltene fixe Luft sich niederschlägt, und die Säure der salpeterartigen Luft von dem Wasser, in dem die Mischung vor sich gegangen ist, verschluckt wird, oder sich vielleicht mit einem flüchtigen Laugensalze, wenn es etwan vorhanden ist, verbindet.

Dieses stimmt freylich sehr schwer mit der Hypothese der meisten Scheidekünstler überein, die annehmen, daß die Salpetersäure stärker sey, als die Seesalzsäure, so daß es sie von einer jeden Grundmischung, mit der sie verbunden worden, zu trennen vermochte. Demohngeachtet stimmt dieses mit meinen eignen Versuchen über die seesaure Luft überein, welche beweisen, daß in verschiedenen Fällen die sogenannte schwächere Säure sowohl die Vitriolsäure, als auch die Salpetersäure aus der Verbindung mit dem Phlogiston setzen könne.

Im Gegentheil scheint aber auch die Auflösung der Metalle in verschiedenen Säuren zu beweisen, daß die Salpetersäure mit dem Phlogiston in eine festere Verbindung übergeht, als die andern beyden, weil die durch die Salpetersäure entbundene Luft keine entzündbare ist, wie diejenige, die durch das Vitriolöl und den Salzgeist hervorgebracht wird. So erzeugt auch ein gleich schweres Stück Eisen nicht die Hälfte so viel salpeterartige Luft, als entzündbare.

Allein die Verminderung der salpeterartigen Luft durch das Phlogiston läßt sich nicht leicht erklären, man müßte denn annehmen, daß die Säure, die sie in einem so großen Ueberflusse besitzt, sich noch genauer mit dem Phlogiston verbände, und eine Art eines Schwefels bilde, den man nicht leicht gewahr werden und auffangen könnte, ohngeachtet in dem Processe mit den Eisenfeilspänen und Schwefel sowohl, als auch mit der Schwefelleber ein Theil von dem überflüßigen Phlogiston in eine solche Verbindung mit der Säure übergeht, daß sie dadurch eine Art von Entzündbarkeit erhält.

Es

Es kommt mir sehr wahrscheinlich vor, daß der Salpetergeist wohl würde in die Gestalt einer Luft versetzt werden können, wenn man nur einen flüssigen Körper entdecken könnte, vermittelst desselben er eingeschlossen werden könnte; allein so verbindet er sich mit dem Quecksilber sowohl, als mit dem Wasser, und zwar auf eine solche Art, daß wenn man den Salzgeist kocht, und seine Dämpfe durch diese Glasröhre (8. Fig.) gehen läßt, sie gleich das Quecksilber, durch das sie übergegangen sind, angreifen, sich mit ihm verbinden, und mit ihm eine Substanz erzeugen, die das Rohr verstopft: ein Umstand, der mich mehr als einmal einem sehr unangenehmen Zufalle aussetzte, weil die Flasche immer zersprang.

Ich kenne keine Untersuchung, von der man sich mehr versprechen könnte, als von der Untersuchung der Eigenschaften des Salpeters, der salpeterartigen Säure, und der salpeterartigen Luft. Diese drey Dinge stehen gewiß mit den bewundernswürdigsten Erscheinungen in der Natur in Verbindung, und scheint ein unsern Kräften vollkommen angemessenes Subjekt zu seyn.

§. 2.

Gedanken über die Aehnlichkeit der elektrischen Materie und des Phlogistons.

Es ist in der ganzen Geschichte der Naturlehre nichts so auffallend, als der schnelle Fortgang der Elektricität. Nie kann etwas jemals ein so unbedeutendes Ansehen gehabt haben, als die erste Würkung, die man von dieser in der Natur würkenden Kraft wahrnahm. Ich

meyne das Anziehen und Zurückstoßen des Strohes, und anderer leichten Körper. Mehrere Aufmerksamkeit erregte das **Licht**, das sie von sich gab. Ernsthafter wurden wir durch den elektrischen **Stoß** und die Würkung der elektrischen **Batterie** in Verwunderung gesetzt, und unser Erstaunen stieg auf den höchsten Grad über die Entdeckung der Aehnlichkeit mit dem **Wetterstrale** und dem **Nordlichte**; über ihre Verbindung mit der **Wasserhose**, den **Orkanen**, **Erdbeben**; und darüber, daß sie zur Entwickelung der **Pflanzen** und zu andern sehr beträchtlichen Naturbegebenheiten bestimmt ist.

Demohngeachtet sind wir vor einigen Jahren mehr als jemals über die Elektricität des **Zitterfisches** (Raia torpedo) und des **Zitteraales** (Gymnotus electricus) in Surinam erstaunet, vorzüglich seitdem Herr **Walsh** die besondere Entdeckung machte, daß der erste dieser besondern Fische die Kraft besitze, einen eignen elektrischen Stoß zu geben, und daß die elektrische Materie, die ihm entströmt, in einen wahren Kreis von einem Theile des Thieres zum andern übergienge, so lange der Fisch, der diesen Vorzug zeigt, nebst seiner Vorrichtung unter Wasser lag, welches, wie bekannt, ein guter Leiter ist.

Vielleicht könnte man aber, wenn man diese Erscheinungen in Verbindung mit einigen andern wenigen und vorzüglich mit dem, was ich zuletzt in Ansehung der Aehnlichkeit der elektrischen Materie und dem Phlogiston gesagt habe, betrachten wollte, einiges Licht über diesen Gegenstand verbreiten, und wir könnten hierdurch vielleicht

auf

auf einen Weg kommen, weit einleuchtendere Betrachtungen über die Elektricität anzustellen. Ich weiß es, daß verschiedene meiner Leser über meine Unternehmungen, die ich zu leisten verspreche, lächeln werden; allein dieses soll meine Untersuchungen nicht unterbrechen, und wenn man sie auch für noch so chimärisch halten sollte.

Die Erscheinungen aber, die ich in einer gewissen Verbindung mit jenen der Elektricität des Zitterfisches betrachten werde, sind folgende:

Erstlich: Die merkwürdige Elektricität der Federn eines Papageys, die Herr **Hartmann** beobachtet hat, und wovon man eine Nachricht in Hrn. **Roziers** Journale vom September 1771 S. 69 findet. Dieser Vogel säuft niemals, sondern badet sich öfters. Vergessen die Personen, die ihn zu besorgen haben, ihn zu der Absicht mit Wasser zu versehen, so zeigen seine Federn eine ganz besondere elektrische Kraft, stoßen einander zurück, und wenn man sie aus dem Körper des Vogels gerupft hat, so behalten sie ihre Elektricität noch eben so lange, als sie sie würden behalten haben, wenn ihnen die Elektricität durch eine Glasröhre wäre mitgetheilt worden.

Zweytens: Die elektrische Materie, die man auf irgend einen Muskel des Körpers richtet, macht, daß er sich zusammenzieht. Dieses ist allen denen bekannt, die den sogenannten elektrischen Stoß mit Aufmerksamkeit betrachtet haben. Daß er aber zuverläßig eine eigne Convulsion verursacht, hat der Pater **Beccaria** vollständiger auseinander gesetzt *).

*) Man sehe Priestley History of Electricity p. 402.

Endlich muß man noch in Erwägung ziehen, daß wohl die eigentliche Nahrung eines thierischen Körpers, von der doch der Ursprung und die Materialien aller Muskelbewegungen abhängen, wahrscheinlicher Weise eine Modification des Phlogistons ist. Es nährt ja nichts, das nicht Phlogiston in sich enthielte, und in dem allem Anscheine nach das Phlogiston in einem solchen Zustande ist, daß es durch die thierischen Functionen sehr leicht frey werden kann.

Daß aber der Ursprung der Muskelbewegungen sich von dem Phlogiston herschreibt, wird noch wahrscheinlicher, wenn man auf die schon bekannten Würkungen der weinartigen und geistigen Flüssigkeiten Rücksicht nimmt, die sehr viel Phlogiston enthalten, welche sich sogleich auf die Nerven schlagen, und das ganze Nerven- und Muskelsystem stärken, weil sich vielleicht aus demselben das Phlogiston durch einen minder langweiligen animalischen Proceß leichter entwickelt, als wenn es auf die gewöhnliche Art aus milderm Fleische entbunden würde. Da ferner die mildesten Nahrungsmittel die nemliche Würkung langsamer und bleibender hervorbringen, als es geistige Flüssigkeiten geschwind und flüchtiger bewürken; so scheint es wahrscheinlich zu seyn, daß sie am Ende auf ein und dieselbe Art würken.

Diese Muthmaßung wird noch mehr durch meine Beobachtung bestätigt, daß das Athmen und die Fäulniß gemeine Luft auf einerley Art angreift; daß sie nicht anders, als alle andere Processe die Luft vermindern und schädlich

schädlich machen, und die mit einander in nichts anders, als in der Entbindung des Phlogistons übereinstimmen. Verhielte sich aber dieses also, so sollte es scheinen, daß das Phlogiston, das wir mit den Speisen zu uns nehmen, nachdem es seine besondere Function in dem thierischen Systeme gethan hätte, (wobey es wahrscheinlicher Weise eine unbekannte Veränderung leidet,) als eine abgenutzte Sache durch die Lungen in dem großen gemeinen Auflösungsmittel der Atmosphäre wieder ausgeladen wird.

Hierdurch wurde ich aber auf eine Muthmaßung geleitet, die (man möge sie nun unterstützen helfen oder nicht,) darinne bestehet, daß die Thiere vielleicht eine Kraft besitzen können, das Phlogiston aus dem Zustande, in dem sie es mit den Nahrungsmitteln erhalten, in das elektrische flüssige Wesen zu verwandeln; daß vielleicht das Gehirn, außer seinem andern ihm eignen Nutzen das große Laboratorium und Magazin hierzu abgebe, und daß dieser große Urstoff, auf diese Art verfeinert, durch die Nerven zu den Muskeln geleitet wird, und sie nöthiget, eben so zu würken, wie sie zu dieser Würkung gezwungen werden, wenn das elektrische flüssige Wesen äußerlich in sie übergehet.

Ich nehme ferner an, daß die Thiere zwar insgemein diese erzeugte Elektricität nicht weiter, als auf ihr eignes System fortzupflanzen im Stande sind, sondern daß nur der Zitterfisch und Thiere von einem ähnlichen Baue vermöge der hierzu gehörigen Vorrichtung eine Kraft besitzen, sie weiter fortzuleiten, so daß sie auch auf andere

Thiere, und andere weit von ihnen entfernte Gegenstände wirken können.

Man könnte in diesem Falle aber glauben, daß die elektrische Materie, die einmal aus dem thierischen System gegangen wäre, (wodurch das Thier auch wahrscheinlich mehr Kräfte verliert und matter wird, als bey seiner gewöhnlichen Muskelbewegung,) niemals in dasselbe, oder doch wenigstens nur so zurückkehren würde, daß sie noch einmal gebraucht werden könnte, und dennoch würde sie sich in einem Kreise, wie bey der Leydner Flasche bewegen, wenn der Bau dieses Thieres so beschaffen wäre, daß die elektrische Materie nur aus einem einzigen Theile herausströme, da unterdessen ein anderer Theil derselben jähling beraubt würde.

In Ansehung der Art und Weise aber, wie die Elektricität eine Zusammenziehung der Muskeln bewürkt, verlange ich gar keine Muthmaßung zu besitzen, die angeführt zu werden verdiente. Ich stelle mir nur vor, daß dasjenige, wodurch die musculären Fibern mehr auseinander gehen, als die Theile, woraus sie bestehen, diese Würkung hervorbringen muß.

Es mag daher wohl das Licht, das verschiedene Thiere von sich geben sollen, wie Katzen und wilde Thiere, wenn sie in der Nacht auf Raub ausgehen, nicht allein von dem Reiben ihrer Haare und Borsten herkommen, wie man zeither angenommen hat, sondern die gewaltige Muskelbewegung mag auch hierzu etwas beytragen. Dieses kann ihnen auch behülflich seyn, ihren

ren Raub zu fangen, wie die Johanneswürmchen und andere Insekten in der Absicht mit einem beständigen Lichte versehen sind, zu dessen Erhaltung ihre Nahrungsmittel etwas beytragen können.

Ich will eben nicht läugnen, daß das Licht, welches sich an den Körpern einiger Personen von besonderer Gemüthsbeschaffenheit, und vorzüglich in einigen außerordentlichen Zufällen erzeugt haben soll, nicht ein elektrisches Licht gewesen seyn mag, das heißt, ein Licht, welches unmittelbar von einem Reiben, und zwar von einem mindern Reiben erzeugt worden ist, als es in andern Personen würde haben hervorgebracht werden können, wie **Bartholin** in seiner Abhandlung: *de luce animalium* anführt. Besonders lese man, was er von dem **Theodor**, dem König der Gothen S. 54; von **Gonzaga**, dem Herzoge von Mantua S. 57; und von **Gottfried Antonius** S. 123 sagt. Doch wollte ich nicht gerne, daß meine Leser glaubten, daß ich mich auf Erzählungen, die so wenig bestätigt sind, als diese, zu viel verließe.

Die elektrische Materie leuchtet allemal, wenn sie durch Substanzen gehet, die Nichtleiter sind. Ich war oft sehr geneigt, anzunehmen, daß dieses Licht aus den Substanzen selbst, durch die sie gegangen wäre, entstünde. Hernach aber sahe ich, daß, als ich einmal eine Portion Luft durch einen elektrischen Funken so sehr als nur möglich verminderte, so, daß er nicht mehr sichtbar auf sie würkte, das elektrische Licht eben noch so lebhaft, wie

vorher war. Es ist daher wahrscheinlich, daß das elektrische Licht von der elektrischen Materie selbst herkommt. Da sie nun aber eine Modification des Phlogistons ist, so ist es wahrscheinlich, daß auch alles Licht eine Modification des Phlogistons ist. Da in der That auch keine andern Substanzen, als die Phlogiston enthalten, brennen und leuchten können, so ist es eben deswegen sehr einleuchtend, ohne daß man dieses aus den elektrischen Phänomenen zu beweisen braucht, daß Licht und Phlogiston die nemliche Materie unter einer verschiedenen Gestalt oder Zustande ist.

Mir kommt es vor, als wenn die Hitze in keiner wesentlichern Verbindung mit dem Phlogiston stehe, als mit dem Wasser, oder mit einem jeden andern Bestandtheile der Körper, und ich glaube daher, daß sie nichts anders als derjenige Zustand der Körper ist, in den ihre Theile durch ihre gegenseitige Würkung und Gegenwürkung versetzt werden, und daß (so wie alle englische Naturforscher annehmen,) ein Körper wahrscheinlicher Weise nur alsdenn heiß ist, wenn seine Theile in eine subtile schwingende Bewegung versetzt worden sind. Da die Theile, aus denen das Licht besteht, von leuchtenden Körpern mit einer so bewundernswürdigen Geschwindigkeit ausströmen, so muß nothwendiger Weise die darauf folgende Gegenwürkung um desto heftiger seyn, die Ursache dieses Ausströmens sey auch welche sie wolle. Dieses aber kann hinlänglich seyn, die Vibration bey denjenigen Theilen der Körper, in denen das Phlogiston nicht sehr fest gebunden ist, nicht nur zu erhalten, sondern auch zu vermehren;

und der Unterschied unter den sogenannten entzündbaren Substanzen, und andern, die auch Phlogiston enthalten, mag wohl darinne bestehen, daß bey den erstern die Hitze, oder die Vibration, die durch das Entbinden ihres eignen Phlogistons verursacht wird, immer mehr entbinden kann, bis es gänzlich erschöpft, das heißt, bis der Körper in Asche verwandelt worden ist. Da hingegen bey Körpern, die nicht entzündbar sind, die Hitze, die durch das Herausgehen ihres eignen Phlogistons verursacht wird, sich selbst nicht erhalten kann, sondern einer äußern Hitze benöthiget ist.

Einige Naturforscher können das Wort: **Phlogiston**, nicht recht ertragen, allein ich meines Theils sehe nichts, was mich hindern sollte, diese oder eine andere Benennung einem **würklich existirenden Dinge** beyzulegen, dessen Anwesenheit und Abwesenheit einen so merklichen Unterschied bey den Körpern hervorbringt, denn wie sehr sind nicht die metallischen Kalke von dem Metalle selbst; Vitriolöl vom Schwefel, und andere Substanzen mehr von einander verschieden; das ferner nach unveränderlichen Gesetzen, das heißt, unter gewissen bestimmten Umständen von einem Körper in den andern übergetragen werden kann. Es ist unstreitig schwer zu begreifen, wie eine Sache, die mit dieser Beschreibung übereinkommt, nur eine bloße **Qualität** oder Modification der Körper, und keine **Substanz** selbst, wenn sie auch an und für sich existiren könnte, seyn sollte. Endlich braucht man sich gar kein Bedenken darüber zu machen, irgend einer **Sache** oder einem Umstande, der diese Würkung her-

vorzubringen vermag, diesen Namen beyzulegen. Und sollte es sich ja in der Folge als keine Substanz zu erkennen geben, so können wir ja immer noch unsre Namenregister verändern, wenn wir es für gut befinden sollten.

Im Gegentheil aber kann ich den Gebrauch des Wortes: Feuer, als eines Bestandtheiles natürlicher Körper nicht wohl vertragen, weil dieses Wort in dem Verstande, in welchem man es gemeiniglich zu gebrauchen pflegt, eine andere Sache und einen andern Umstand mit einschließt, nemlich Hitze, und deswegen einen doppelten Sinn erhält, wodurch wir Gefahr laufen, uns selbst zu betrügen. Wenn ich aber das Wort Phlogiston gebrauche, um dadurch einen Urstoff in den Bestandtheilen der Körper anzuzeigen, so kann ich weder mich noch andere betrügen, weil ich ein und dasselbe Wort gebrauche, um mit ein und ebendemselben eine **unbekannte Ursache** einer gewissen sehr bekannten Würkung anzuzeigen. Aber wenn ich sage, das Feuer ist ein Urstoff in der Grundmischung der Körper, so muß ich zum wenigsten einen Unterschied machen unter dem Feuer in einem **würksamen** und **unwürksamen Zustande**. Außerdem sollte ich glauben, daß man das Wort Phlogiston dem Worte Feuer vorziehen sollte, weil es in dem gemeinen Leben nicht gebraucht wird, sondern weil es sich nur auf die Naturlehre einschränkt, so daß man dasselbe in einem genauern Verstande gebrauchen kann.

Machen aber das Phlogiston und die elektrische Materie ein und eben dieselbe Substanz aus, so muß sie, sobald

bald sie in Bewegung gesetzt worden ist, unter einer ihrer Modificationen erhalten werden können, wenn man sie gleich nicht an und für sich selbst als ein stangnirendes flüssiges Wesen erhalten kann. Sollte ferner auch das Licht ein Phlogiston, oder eine Modification, oder Untergattung des Phlogistons seyn, so muß auch dieses allein auf die erstere Art erhalten werden können.

In meiner Abhandlung: **über die leitende Kraft der Holzkohlen** *) habe ich gezeigt, daß die Metalle und Holzkohlen in soferne mit einander übereinkommen, als in diesen beyden Substanzen eine genaue Verbindung des Phlogistons mit einer erdigten Grundmischung statt findet. Und ich muß gestehen, daß wenn ich einiges Phlogiston im Wasser hätte entdecken können, ich geglaubt haben würde, daß keine leitende Kraft in der Natur statt finden könnte, außer nur, wenn dieser Urstoff mit der Grundmischung verbunden wäre, weil die Metalle die Elektricität nur so lange fortleiten, als sie Phlogiston besitzen, und sobald als sie desselben beraubt werden, aufhören Leiter für die elektrische Materie zu seyn. Nun kann ich aber vermöge der Verwandtschaft, die ich zwischen dem Phlogiston und dem Wasser entdeckt habe, schlüßen, daß das Wasser in seinem natürlichen Zustande etwas Phlogiston bey sich haben müsse. Vermöge meiner nur erwähnten Hypothese aber muß es mit ihm sehr genau verbunden seyn, weil das Wasser nicht brennt.

Da

*) Man sehe Philosophical Transactions Vol. 60. p. 221.

Da ich aber so lange angestanden habe, so sollte ich es meines Erachtens nunmehr wohl wagen dürfen, dieses als einen charakteristischen Unterschied zwischen Leiter und Nichtleiter anzugeben, daß die ersten Phlogiston enthalten, welches mit ihrer Grundmischung genau verbunden ist, die letztern hingegen, wenn sie ja dasselbe enthalten, es weit lockerer enthalten. Wie aber diese Umstände den Durchgang der elektrischen Materie bey einer dieser Substanzen befördern, und bey einer andern aufhalten, verlange ich gar nicht zu erklären. Es ist aber immer viel, nur **einen Schritt** näher zu der Erklärung eines Hauptunterschiedes bey den natürlichen Körpern, wie der zwischen Leiter und Nichtleiter ist, gekommen zu seyn.

Ich glaube, man wird mir gestatten, an einer dieser Hypothese so günstigen Stelle eine sehr besondere Entdeckung, die Herr **Walsh** nur vor kurzem machte, zu erzählen. Er fand nemlich, nachdem er mit dem Herrn von **Luc** eine weit vollkommenere Leere in dem Doppel- oder Bogenbarometer, indem er das Quecksilber in der Röhre kochte, gemacht hatte, daß der elektrische Funken oder Schlag hernach nicht anders durchgehen wollte, als durch ein Stück festes Glas. Hiernächst führt er noch andere Umstände an, die in dieser Leere ganz besondere Würkungen hervorbringen sollen. Wenn ich nun annehme, daß dieses eine vollkommene Leere ist, so sehe ich gar nicht ein, wie man sich noch länger weigern kann, hieraus zu folgern, daß irgend eine Substanz zur Fortpflanzung der elektrischen Materie nothwendig ist, und daß sie vermöge ihrer eignen elastischen Kraft nicht im

Stande

Stande ist, sich in einem von aller Materie leeren Raume auszubreiten, wie man zeithero bloß darum annahm, weil man glaubte, es müsse nun alles weg seyn, was die Materie aufhalten könnte.

Nun sehe ich gar nicht ein, wenn dieses der Fall wäre, wie die elektrische Materie in den Substanzen irdener Körper, Planeten, oder aller himmlischen Körper überhaupt erhalten werden könne. Wir sehen ja, daß sie in der Natur die vortrefflichsten Erscheinungen in den obern und dünnern Gegenden der Atmosphäre vollkommen so, wie in einer beynahe luftleeren Glasröhre, bewürkt. Allein, könnte sie sich selbst noch über diese dünnern Gegenden der Atmosphäre hinaus ausbreiten, so würde sie sich nothwendiger Weise in die sie umgebende Leere verbreiten, daselbst stagniren, und in der Substanz oder auf der Oberfläche der festen Körper wenigstens in einem weit größern Verhältnisse, als **Newton** in Ansehung seines **Aethers** muthmaßt, verdichtet werden.

Wenn nun diese Modification der schwingenden Bewegung, die die Hitze bewürkt, ein Mittel ist, wodurch das Phlogiston aus dem Zustande, wo es einen festen Theil der Körper ausmacht, und sehr viel zur Festigkeit ihres Baues beyträgt, in einen Zustand versetzt wird, wo es gemeine Luft vermindert, so könnte ja wohl durch diese besondere Art einer Schwingung, die nach D. **Hartley** in das Gehirn würken soll, und vermöge deren er alle Erscheinungen der Empfindung, die Begriffe, und die muskuläre Bewegung zu erklären sucht, auch das Phlo-

giston, welches durch die Nahrungsmittel in das System aufgenommen wird, in die Materie oder Modification derselben, die die elektrische Materie ausmacht, verwandelt werden.

Könnte man nicht annehmen, daß dieser doppelte Zustand des Phlogistons einigermaßen dem doppelten Zustande der fixen Luft gliche, nemlich wo sie elastisch oder unelastisch, fest oder flüssig ist.



Anhang.

Anhang.

Ich theile in diesem Anhange meinen Lesern alles mit, was mir meine Freunde über die Materie des vorhergehenden Werkes eingeschickt haben. Ich würde mir auch das größte Vergnügen daraus gemacht haben, einige besondere Versuche mit einzurücken, die D. Hulme zu Halifax über die Luft aus Buxtonwasser, und über die Anschwängerung verschiedener flüssiger Körper mit verschiedenen Luftgattungen angestellt hat, wenn er mich nicht benachrichtiget hätte, daß er sie allein herauszugeben gedächte.

N. 1.

Einige von Herrn Hey angestellte Versuche, welche beweisen, daß das mit fixer Luft angeschwängerte Wasser kein Vitriolöl enthalte.

Ich gerieth einmal auf den Einfall, daß vielleicht die aus der Kreide, wenn sie mit Vitriolöl aufbraust, entbundene Luft, etwas Vitriolsäure mit sich könne genommen haben. Um nun zu sehen, ob der säuerliche Geschmack, den mit dergleichen Luft angeschwängertes Wasser zu erkennen giebt, von einer darinne befindlichen Säure, oder nur von der fixen Luft, welche das Wasser verschluckt hatte, herrühre, so stellte ich folgende Versuche an.

Erster Versuch.

Ich mischte einen Theelöffel voll Violensyrup mit einer Unze übergetriebenem Wasser, das ich mit aus Kreide

vermöge der Vitriolsäure erzeugter fixer Luft angeschwängert hatte; allein es änderte der Syrup weder da ich ihn nur erst beygemischt, noch auch, nachdem ich ihn vier und zwanzig Stunden hatte stehen lassen, seine Farbe nicht im allergeringsten; außer daß er nur ein wenig verdünnt worden war.

Zweyter Versuch.

Ich mischte hierauf eine Portion von eben diesem übergetriebenen Wasser ohne fixe Luft mit dem Syrupe in der nemlichen Verhältniß, allein ich konnte nicht den allergeringsten Unterschied in Ansehung der Farbe zwischen dieser und der oben erwähnten Mischung entdecken.

Dritter Versuch.

Ich tröpfte einen Tropfen Vitriolöl in ein Nösel (pint) von dem nemlichen übergetriebenen Wasser, und eine Unze davon mischte ich mit einem Theelöffel Syrup. Diese Mischung unterschied sich sehr in der Farbe von den beyden ersten; denn sie hatte ein purpurfarbenes Ansehen, das die andern nicht hatten.

Vierter Versuch.

Das übergetriebene Wasser, in das ich so wenig Vitriolsäure gethan hatte, schmeckte zwar viel angenehmer, als bloßes Wasser, gab aber dennoch eine Säure vermöge des Vitriolsyrups zu erkennen. Ich unterwarf es daher noch andern Proben, mit denen man die Säure zu untersuchen pflegt. Wenn ich es mit Seife herumschüttelte, so lief es zusammen, und schäumte sehr schwer und ganz unvollkommen. Und dennoch konnte ich, wenn

ich

ich ammoniakalischen Salzgeist, oder aufgelöstes Weinsteinsalz hineintröpfelte, nicht das geringste Aufbrausen bemerken; da ich doch noch hierbey die Sorgfalt gebraucht, und das letztere mit fixer Luft angeschwängert hatte, um es von allem Caustischen zu befreyen.

Fünfter Versuch.

Das übergetriebene und mit fixer Luft angeschwängerte Wasser brauste nicht auf, und trübte sich auch nicht, ich mochte es nun mit dem festen oder flüchtigen Laugensalze mischen.

Sechster Versuch.

Wenn ich dieses Wasser in eine gleiche Quantität Milch goß, so geronn dieselbe nicht davon, auch nicht, wenn ich es mit ihr sieden ließ.

Siebender Versuch.

Bewegte ich das Wasser mit Seife, so geronn es, und schäumte sehr schwer, doch nicht so sehr, als übergetriebenes Wasser, das ich mit der Vitriolsäure in der oben erwähnten kleinen Verhältniß gemischt hatte. Dieses nemliche übergetriebene Wasser schäumte ohne die geringste Anschwängerung von fixer Luft mit der Seife, ohne daß es vorhero im geringsten geronn. Man könnte es mit Flußwasser, und einem angenehmen Brunnenwasser, das eben nicht sehr hart ist, vergleichen. Das erste geronn, ehe es schäumte, doch bey weitem nicht so stark, als übergetriebenes mit fixer Luft angeschwängertes Wasser; das letztere aber geronn mehr, als eines der oben erwähnten.

Achter Versuch.

Da ich nun sahe, daß die fixe Luft in dem übergetriebenen Wasser das Gerinnen, oder vielmehr die Absonderung des ölichten Theils von der Seife bloß dadurch verursachte, daß sie das Caustische in der Lauge (Lixivium) zernichtet, und dabey eine weniger vollkommene Verbindung unter demselben und dem Talke verursacht, und nicht durch die Gegenwart der Säure; so schwängerte ich eine neue Portion von diesem übergetriebenen Wasser mit fixer Luft an, die ich durch eine weite, eine halbe Elle lange mit Weinsteinsalze angefüllte Barometerröhre hatte gehen lassen; allein dieses Wasser geronn eben so gut mit Seife, wie das oben erwähnte, und schien in aller Rücksicht mit dem obigen übereinzukommen.

Neunter Versuch.

Uebergetriebenes und mit fixer Luft gesättigtes Wasser trübte eine Auflösung des **Bleyzuckers**, und machte einen Niederschlag. Ich fand auch, daß fixe Luft, die ich durch eine mit Laugensalz angefüllte Röhre in eine Flasche mit einer Auflösung eines metallischen Salzes in übergetriebenen Wasser hatte gehen lassen, eine vollkommene Trennung des Bleyes in Gestalt eines weißen Pulvers bewürkte, denn das Wasser zeigte sich nach diesem Niederschlage hernach nicht mehr wolkigt, wenn ich ihm auch die Substanzen wiederum beymischte, die es zuvor getrübt hatten.

N. 2.

Ein Brief des Herrn Hey an D. Priestley, über die Würkungen der fixen Luft, wenn man sie als Clystiere gebraucht.

Leeds, den 15. Febr. 1772.

Mein Herr,

Da ich vor kurzem Gelegenheit gehabt habe, einige Versuche über die gute Würkung der fixen Luft bey faulen Fiebern zu machen; und da ich auf eine Art von ihr Gebrauch gemacht habe, deren man sich bisher noch nicht bedient hatte; so halte ich es für meine Schuldigkeit, Ihnen von dem glücklichen Ausgange Nachricht zu geben, weil die Methode, wie man dieses kräftige antiseptische Mittel anwendet, sich vorzüglich von Ihren Beobachtungen und Versuchen über die künstliche Luft herschreibt.

Ich gebe Ihnen also, Ihrem Verlangen gemäß, eine umständliche Nachricht von dem Falle, den ich schon einmal gegen Sie erwähnt habe, doch nur in soferne er die Anwendung dieses Hülfsmittels betrifft.

Am 8. Jan. 1772 wurde Hr. Lightbowne, eine junge Mannsperson, die sich bey mir aufhielt, von einem Fieber befallen, zu dem ohngefähr nach einem Verlauf von zehn Tagen solche Symptomen schlugen, die anzeigten, daß seine Säfte faul waren.

Als ich ihn den 18. des Morgens zum erstenmale besuchte, so war die Zunge schwarz, allein die Schwärze

verlor

verlor sich den Tag über durch das Trinken wieder. Ohngeachtet er nun den vorhergehenden Tag wie in einer starken Schlafsucht gelegen hatte, so fieng er doch nun wieder an, die Sachen, die um ihn herum waren, zu erkennen. Sein Unterleib war schlaff, und blieb auch einige Tage so; sein Puls schlug in einer Minute wohl zehnhundertmal, und war eher schwach, als stark. Ich hatte 25 Gran von der peruvianischen Rinde mit 5 Gran Tormentillenwurzel in Pulver aller 24 Stunden verordnet, wobey ich ihn noch kaltes Wasser mit rothem Weine zu seinem gewöhnlichen Tranke gebrauchen ließ.

Den 19. wurde ich sehr früh zu ihm gerufen, weil er mit einem sehr heftigen Nasenbluten war befallen worden. Er hatte ohngefähr 8 Unzen Blut verloren, das sehr locker aussahe. Ich stillte diese Verblutung, wiewohl nicht ohne Schwierigkeiten, mit Wieken von Leinewandfäden, die ich in kaltes mit einer Eisentinktur stark angeschwängertes Wasser tauchte, und in die Nasenlöcher bis an ihre hintere Oeffnung steckte; ein Mittel, das mir in dergleichen Fällen nie fehl geschlagen war. Seine Zunge war nunmehr mit einer dünnen schwarzen Haut bedeckt, die sich durch das Trinken nicht verlieren wollte. Seine Zähne waren mit einer garstigen Materie dieser nemlichen Art überzogen, sogar der Gaumen und der Schlund war nicht davon befreyt. Sein Bauchfluß und die Betäubung hielt an, und er murmelte beynahe beständig vor sich hin. Er nahm diesen Tag über einen Scrupel von der peruvianischen Rinde mit 10 Gran Tormentillenwurzel aller zwo bis drey Stunden, wobey ich ihm Morgens und Abends ein starkes Clystier geben ließ, welches

ches aus einer Drachme Bolpulver ohne Opium bestund. Ich ließ ein Fenster in seinem Zimmer öffnen, ohngeachtet es draußen sehr stark fror, und ließ den Fußboden öfters mit Essig besprengen.

Den 20. blieb er fast in dem nemlichen Zustande; erholte er sich ja einmal von seiner Unempfindlichkeit, so gab er gemeiniglich verständliche Antworten auf die ihm vorgelegten Fragen; allein er fiel bald darauf wieder in einen Schlummer, und fieng wieder an zu murmeln. Seine Haut war trocken und rauh, doch ohne Peteschen. Er ließ zuweilen seinen Harn und Unrath unter sich gehen, wiewohl er meistentheils so viel bey sich war, daß er den Unterschieber fordern konnte. Weil er vor der peruvianischen Rinde in Substanz einen Widerwillen zeigte, so gab ich ihm dafür Huxhams Tinktur, wovon er aller zwo Stunden einen Eßlöffel voll in einer Tasse mit kaltem Wasser nahm. Zuweilen gab ich ihm auch etwas Rosentinktur, allein sein gewöhnliches Getränke war rother Wein und Wasser, oder Reiswasser mit Brandeweine, das ich mit Vitriolelixir sauer gemacht hatte. Man bat ihn gemeiniglich, ehe man ihm etwas zu trinken gab, seinen Mund mit Wasser, in das ich etwas Honig und Essig hatte thun lassen, auszuspülen. Sein Bauchfluß wurde immer stärker, und seine Stühle wurden wäßricht, schwarz und stinkend. Ich fand es hierauf für nöthig, diesen steten Abgang, welcher ihn zu schwächen schien, zu stillen, und mischte daher unter ein jedes Clystier eine Drachme des Andromachischen Theriaks.

Am 21. zeigten sich die nemlichen Symptomen der Fäulniß, worzu ein Zucken der Flechsen kam, seine

Stühle

Stühle rochen noch heftiger, und waren so heiß, daß die Wärterin mich versicherte, sie könne gleich nach dem Stuhlgange ihre Hand nicht an dem Unterschieber erleiden, doch hatte der Patient hiervon nicht die geringste Empfindung. Ich ließ diese Medicin und die Clystiere immer fortbrauchen.

Da ich mich nunmehr in die Nothwendigkeit versetzt sahe, diese faule Materie in den Gedärmen zurückzuhalten, damit nicht der häufige Ausfluß eher die Lebensgeister erschöpfen möchte, ehe ich im Stande seyn würde, eine wesentliche Verbesserung in dieser häßlichen Materie zu bewürken. Ich zog hierauf in Erwägung, daß, wenn ich nur diese faule Gährung sogleich verbessern könnte, so würde ich auch zugleich dem Bauchflusse Einhalt thun, der eben daher zu entstehen, oder doch wenigstens aus dieser Ursache sich vermehrt zu haben schien, und die Materie der Krankheit würde auch alsdann größtentheils weggeschaft werden. Es fiel mir hierauf ein, daß ich dieses durch nichts besser würde bewürken können, als wenn ich fixe Luft in den Darmcanal übergehen ließ, die nach den Versuchen des D. Makbride und den Ihrigen, die Sie seit ihrer Bekanntmachung angestellt haben, sich als das kräftigste antiseptische Mittel, das man bisher gebraucht hatte, zu erkennen gegeben hat. Ich erinnerte mich hierauf an das Mittel, das Sie mir in faulen Krankheiten zu versuchen gerathen hatten, nemlich an das Einspritzen dieser Luftgattung in Form eines Clystiers, und ich hielt dafür, daß ich bey diesem gegenwärtigen Falle, ohne im geringsten zu irren, ein dergleichen Mittel vorschlagen könnte.

Den folgenden Morgen darauf theilte ich meine Gedanken dem D. Hird und D. Crowther mit, die sich auf meine Bitte dieses jungen Herrn annähmen, und ich schlug folgende Art der Behandlung vor, die sogleich mit ihrer Bewilligung ins Werk gerichtet wurde. Wir ließen ihn erstlich fünf Gran von der Ipecacuanha nehmen, um auf die leichteste Art einen Theil der faulen Materie abzuführen; alsdann erlaubten wir ihm von einem gährenden Pomeranzenweine, der eine gute Portion fixer Luft enthält, und doch immer noch dabey milde schmeckt, so viel als er wollte, zu trinken. Wir ließen ihn die Tinktur von der Peruvianrinde, wie zuvor, fortsetzen, und das Wasser, das er dabey trank, hatte ich mit fixer Luft von einem in der Atmosphäre eines großen Fasses von gährender Bierwürze auf die Art, wie Sie mir es gewiesen hatten, anschwängern lassen.

Anstatt eines zusammenziehenden Clystiers ließ ich ihm ein Clystier von bloßer fixer Luft setzen, die ich von einer aufbrausenden Mischung aus Kreide und Vitriolöl hatte auffangen lassen. Diesen Tag über wollte er außer einer Flasche von dem Pomeranzenweine nicht das geringste andere trinken, das Wasser und seine Arzeneyen ausgenommen. Nachmittags aber ließ ich ihm wieder zwo Blasen fixer Luft beybringen.

Am 23. hatte er nicht mehr so viel Stühle; und die Stühle selbst waren auch bey weitem nicht mehr so heiß und übelriechend; er murmelte nicht mehr so viel vor sich hin, und das Zucken der Flechsen hatte ihn gänzlich verlassen. Als ich hierauf gewahr wurde, daß wenn ich ihm das Clystier mit einer Blase auf die gewöhnliche Art geben

ben ließ, allemal ein Theil der Luft zurückgieng, so fiel ich auf eine Methode, sie hineinzuspritzen, die nicht mit dieser Unbequemlichkeit verbunden war. Ich nahm das biegsame Rohr dieses Werkzeugs, welches man gebraucht, um Tabaksrauch übergehen zu lassen; zog es aus der Büchse, in die der Tabak gethan wird, heraus, und band an das Ende, welches in der Büchse gesteckt hatte, eine kleine Blase. Sodann füllte ich ein sechs Unzenglas mit einigen Stücken Kreide zur Hälfte an, goß darüber so viel Vitriolöl, als ich ohngefähr für zureichend hielt, den Kalk damit aufzulösen, und gleich darauf band ich die Blase, die ich mit dem Rohre verbunden hatte, um den ganzen Hals dieses sechs Unzenglases. Das an dem andern Ende des Rohres befindliche Clystierröhrgen aber steckte ich eher in den Hintern, als ich das Vitriolöl auf die Kreide goß. Auf diese Art gieng nur so viel von der Luft in den Darmcanal über, als aus ihr erzeugt worden war. Ich war aber hierdurch größtentheils dem Zurückgange derselben zuvorgekommen, und hatte auf diese Art die Unbequemlichkeit gehoben, daß der Patient wegen der Behandlung nicht bloß liegen durfte.

Den 24. befand er sich um so vieles besser, daß es schien, als würde ich die Clystiere nicht mehr zu wiederholen nöthig haben; aber die andern Mittel ließ ich fortbrauchen. Ich ließ auch nunmehr das Fenster nicht weiter offen stehen.

Am 25. hatten ihn alle Symptome der Fäulniß verlassen; seine Zunge und die Zähne waren rein. Die Stühle sahen auch nicht mehr übernatürlich schwarz aus,

und

und hatten die natürliche Flüssigkeit wieder angenommen. Er konnte sich vollkommen wieder besinnen, und murmelte ganz und gar nicht mehr vor sich hin, man spürte auch nicht mehr den unangenehmen Geruch an seinem Schweiße und Athem. Er nahm an diesem Tage seine Speise vollkommen vergnügt zu sich, und konnte Nachmittag eine Stunde außer dem Bette auf seinem Stuhle dauren.

Unterdessen verließ ihn doch das Fieber nicht sogleich, allein dieses schrieben wir einer Erkältung zu, weil er bey offenen Fenstern so leicht bedeckt gelegen hatte, und noch dazu bey einer sehr strengen Kälte; denn der Husten, der ihn einigermaßen gleich vom Anfange beunruhiget hatte, wurde ärger, und er wurde einige Tage nach einander von einem Froste befallen, wobey er einen geschwinden Puls hatte; allein auch alles dieses zusammen verschwand, und er wurde so wiederhergestellt, daß die oben erwähnten Symptomen nicht wieder zurückkehrten. Ich bin

Mein Herr,

Dero unterthänigster Diener,

Wm. Hey.

Nachschrift.

den 29. Oct. 1772.

Die faulen Fieber sind in dieser Stadt und in unsrer ganzen Gegend seit dem Anfange dieses Jahres so rar gewesen, daß ich nicht wieder mit der Würkung der fixen Luft habe Versuche anstellen, und in einem ähnlichen Falle, wie in diesem des Herrn Lightbowne, vermittelst eines Clystiers Gebrauch davon machen können. Doch habe ich in faulartigen Fiebern zweymal mit fixer Luft angeschwängertes Wasser nehmen lassen, und es allemal dem Patienten sehr zuträglich befunden. In einem einzigen dieser Fälle habe ich wegen eines Bauchflusses, der zu einem Fieber schlug, ein Luftclystier setzen lassen, obgleich des Patienten Stühle weder schwarz, noch auch eben sehr stinkend waren.

Ohngeachtet nun diese Clystiere den Bauchfluß nicht hemmten, so mußte doch die Person, wenn sie solche bekommen hatte, nicht so oft mehr, als vorher, zu Stuhle gehen. Die Patienten beklagten sich niemals über eine unangenehme Ausdehnung der Gedärme, die sie etwan von der in sie übergegangenen fixen Luft erlitten hätten; worüber man sich aber gar nicht wundern darf, wenn man bedenkt, wie geschwind diese Luftgattung von wäßrichten und andern Flüssigkeiten absorbirt wird, wozu sie, wenn man sie auf die oben beschriebene Art nach und nach übergehen läßt, Zeit genug erhält. Bey diesen beyden Patienten aber, die durch den Gebrauch der fixen Luft waren geheilt worden, äußerte sich die Crisis nicht eher, als sie sich gemeiniglich bey diesen Krankheiten

ten zu äußern pflegte. Es hatte freylich keiner von beyden solchen Wein getrunken, wie Herr Lightbowne, der ihn noch überdieses bey dem Gebrauche der fixen Luft zu sich nahm, und vielleicht war dieses einiger Schade für sie.

Ich fand, daß die Art, fixe Luft zu erzeugen, und Wasser damit anzuschwängern, die Sie bekannt gemacht haben, vor derjenigen einigen Vorzug hatte, deren ich mich in Herrn Lightbowns Krankheit bediente.

Auch in diesem Falle fand ich das biegsame Rohr, dessen man sich gemeiniglich bedient, um den Tabaksrauch in die Eingeweide übergehen zu lassen, als ein sehr schickliches Werkzeug; denn wenn man sich des oben erwähnten Verfahrens bedient, (und nach Ihrer Vorschrift nur Wasser auf die Kreide gießt, ehe man das Vitriolöl hineintröpfelt,) so kann man den Uebergang der fixen Luft nach Gefallen fortsetzen, und zwar ohne keine weitere Unbequemlichkeit des Kranken, als daß er etwan (welches aber kaum angemerkt zu werden verdient,) während der Behandlung beständig in einer Lage liegen, oder daß er das Clystierröhrgen in dem Hintern behalten mußte, welches aber gar nichts sagen will, wenn man nicht viel Bewegung damit macht, oder es gegen den Mastdarm stößt.

Wenn ich in meinem Briefe behauptete, daß die fixe Luft das stärkste Mittel wider die Fäulniß wäre, das man bis jetzt nur kennt, so geschahe dieses zu einer Zeit, da Sie Ihre physikalischen Untersuchungen noch nicht mit der sehr merkwürdigen antiseptischen Kraft der salpeterartigen Luft bekannt gemacht hatten. Seitdem Sie mir von

einigen sehr bewundernswürdigen Proben derselben Nachricht gegeben haben, so hoffe ich, daß vielleicht auch diese Luftgattung in der Heilkunst mit großem Nutzen wird können gebraucht werden.

W. H.

N. 3.

Beobachtungen über den medicinischen Gebrauch der fixen Luft, von Thomas Percival, der Arzneykunst Doctor, Mitglied der königl. Gesellschaft, und der Gesellschaft der Alterthümer in London.

Ohngeachtet ich schon einmal diese Beobachtungen über den medicinischen Gebrauch der fixen Luft in den andern Theilen meiner Werke herausgegeben habe, so habe ich sie doch hier mit einer beträchtlichen Vermehrung umdrucken lassen. Sie machen einen Theil einer practischen Untersuchung in dieser interessanten und so besondern Lehre der Medicin aus. Da ich mit Herrn Priestley so gut bekannt war, und mich also mit ihm hierüber berathschlagen konnte, so war dieses für mich ein Bewegungsgrund.

Manchester, den 16. März
1774.

Ich habe in sehr vielen Fällen gefunden, daß die fixe Luft in nicht geringer Menge ohne Schaden oder Unbequemlichkeit geathmet werden kann, und denke noch die Versuche hier-

über

über fortzusetzen. Noch mehr wird diese Beobachtung dadurch bestätiget, daß die Badegäste zu Bath, wo die Wasser sehr häufig diesen mineralischen Geist *) ausdünsten, denselben ohne Nachtheil einathmen können. So müßte man ja auch zu Buxton die Würkung von solchen Effluvien, wenn sie ja schädlich seyn sollten, gewiß bemerken, zumal da das Bad daselbst an einem verschlossenen Orte ist.

Hierdurch bekam ich Muth, der sich hernach noch mehr vermehrte, als ein sehr gründlicher Arzt zu Stafford sehr vortheilhaft von diesem kräftigen antiseptischen Mittel sprach. Nun gebrauchte ich fixe Luft sehr öfters in der Lungensucht (*phthisis pulmonalis*), und ließ ganze Portionen Luft von einer aufbrausenden Mischung aus Kreide und Essig, oder, welches ich seit einiger Zeit vorgezogen habe, von Essig und Potasche meinen Patienten einathmen. Das hektische Fieber wurde in verschiedenen Fällen beträchtlich vermindert, und der Auswurf roch weniger, und war besser digerirt. Doch bin ich niemals so glücklich gewesen, Würkung davon zu sehen; ohngeachtet ich außer dem Gebrauche der mephitischen Luft immer noch schickliche Arzeneymittel gebrauchte. Allein D. Withering, der Arzt, von dem ich eben gesprochen habe, sagte mir, daß er glücklicher gewesen wäre, und erzählte, daß er einen Patienten an der Lungensucht gehabt hätte, den er durch ein ähnliches Verfahren gänzlich hergestellt hätte; ein anderer habe sich leidlicher befunden;

*) Man sehe Falconer's very useful and ingenious treatise on the Bathwater, 2 edit. p. 313.

funden; ein dritter, der würklich in ganz elenden Umständen gewesen war, schiene dadurch länger als zween Monate an dem Leben erhalten worden zu seyn. Bey Gelegenheit dieses Falles muß ich anmerken, daß man sich bey dem Gebrauch der fixen Luft nicht anders einen glücklichen Erfolg versprechen kann, als in den letzten Perioden der Lungensucht, wenn sich ein eiterichter Auswurf einfindet. So kann auch dieses Mittel alsdann ein kräftiges Palliativ seyn, wenn eine Eiterblase in der Lunge gesprungen ist, und sich ausgeleert hat. Man hat schon längst antiseptische Räucherungen und Dämpfe angewendet, und in dergleichen Fällen sehr gerühmt.

Um aber zu sehen, ob die Würksamkeit einigermaßen von der Absonderung der fixen Luft von ihren Substanzen abhienge, stellte ich folgenden Versuch an:

Ich befestigte das eine Ende eines gebogenen Glasrohres in eine Flasche, die mit Kalkwasser angefüllt war, und das andere in eine Flasche von Myrrhentinktur. Ich küttete das Rohr sehr sorgfältig in beyde Gefäße, und setzte die Flasche mit der Myrrhentinktur in Wasser, das ich mit einer Spirituslampe beynahe bis zum Sieden erhitzte. Nun erzeugten sich zwar wohl eine Menge Luftblasen, nur war es wahrscheinlicher Weise nicht mephitische Luft; denn es ergab sich in dem Kalkwasser kein Niederschlag. Ich wiederholte den nemlichen Versuch mit einer tinctura tolutanae ph. ed. und mit Sp. vinos. camph. und es erfolgte vollkommen das nemliche. Die medicinische Würkung, die man von den Dämpfen dieser Tinkturen erhält, kann nicht der aus ihnen entbundenen fixen Luft zugeschrieben werden, von der

wahr-

wahrscheinlich die Körper durch eine chymische Auflösung so gut, als durch eine Mischung beraubt worden sind.

Ist aber die mephitische Luft würklich im Stande, eine eiterichte Materie in den Lungen zu verbessern, so können wir mit allem Rechte schließen, daß sie den nemlichen Nutzen haben müsse, wenn man sie äußerlich an das Geschwüre brächte. Und Versuche bestätigten meinen Schluß. Selbst der dünne Eiter beym Krebse, wenn die Möhrenumschläge nichts mehr thaten, wurde durch sie milder; der Schmerz gelindert, und eine bessere Digestion erzeugt. Diese Fälle, von denen ich spreche, findet man jetzt unter der Aufsicht meines Freundes, des Herrn White, den das Publikum schon als einen geschickten Wundarzt und Schriftsteller kennt, in dem Hospitale zu Manchester.

Es waren nunmehr schon zween Monate, daß ich diese Beobachtungen bekannt gemacht hatte, und binnen dieser Zeit hatte man dieses Mittel sehr oft, wiewohl ohne den obigen Erfolg angewendet; der Fortgang des Krebses schien durch die fixe Luft unterbrochen zu seyn; allein man mußte doch immer noch befürchten, daß keine vollkommene Wiederherstellung darauf erfolgen würde. Unterdessen kann man bey einer so schrecklichen und verdrießlichen Krankheit, als diese ist, ein Palliativmittel, als eine sehr wichtige Entdeckung ansehen. Vielleicht würde man mit der salpeterartigen Luft mehr haben ausrichten können. Diese Gattung künstlicher Luft kann aus allen Metallen, den Zink ausgenommen, vermöge der Salpetersäure erhalten werden, und wie Herr Priestley sagt, soll sie an Erfrischungs- und antiseptischer Kraft die fixe

Luft weit übertreffen. Er setzte zwo Mäuse in eine Portion von ihr, davon er die eine getödtet hatte, die andere hingegen war schon faul, ehe er sie hineinlegte. Diese beyden Mäuse waren nach fünf und zwanzig Tagen vollkommen wieder frisch.

So hatte man auch Dämpfe von einer aufbrausenden Mischung bey Halsgeschwüren mit großem Vortheil in den Schlund gehen lassen *). Doch übertrifft dieses Mittel den Gebrauch anderer antiseptischen Mittel nicht **).

Ein Arzt ***), der ein sehr schmerzhaftes krebsartiges Geschwüre an der Spitze seiner Zunge hatte, fand eine große Erleichterung, da andere Mittel nichts mehr thaten, als er fixe Luft an den leidenden Theil gehen ließ. Er hielt seine Zunge über eine aufbrausende Mischung von Potasche und Essig. Da nun seine Schmerzen allemal nachließen, und überhaupt bey dieser Ausdünstung allemal aufhörten, so wiederholte er es so oft, als er mehr als gewöhnlich Schmerzen hatte. Er versuchte hierauf eine Mischung der Potasche und des sehr verdünnten Vitriolöls mit Wasser; allein dieses machte ihm einen

*) Man sehe Herrn White's treatise on the management of pregnant and lying-in women p. 279.

**) Man sehe des Verfassers observations on the efficacy of external applications in the ulcerous sore throat, Essays medical and experimental. Vol. I. ed. 2. p. 377.

***) Der Verfasser dieser Beobachtungen.

einen zu starken Reiz, und vermehrte seine Schmerzen. Es rührte dieses vermuthlich von einigen sauren Theilen her, die sich bey einem sehr heftigen Aufbrausen auf die Zunge mochten geschlagen haben. Denn ein Stück mit Möhrensafte bestrichenes Papier, das er unter gleichen Entfernungen über zwey Gefäße hielt, davon das eine Potasche und Essig, und das andere dasselbige Laugensalz mit verdünntem Vitriolgeist enthielt, veränderte sich über dem ersten ganz und gar nicht; da es hingegen über dem andern an verschiedenen Orten rothe Flecke erhielt.

In **bösartigen Fiebern** kann man, um die faule Gährung zu unterbrechen, und die faule Materie in den **ersten Wegen** zu verbessern, stark mit fixer Luft angeschwängerte Weine gebrauchen. Sollte man die eröffnende Kraft derselben dieser Absicht zuwider finden, so kann man alte Weine, nach der so einfachen und leichten Methode meines Freundes Priestley *), mit mephitischer Luft anschwängern, und sie den Patienten trinken lassen.

Auf die nemliche Art kann man auch dem gewöhnlichen Getränke des Patienten eine medicinische Kraft mittheilen. Es schlägt immer in den letzten Perioden dieser Krankheit ein Bauchfluß hinzu, welcher aber ein sehr beunruhigendes und gefährliches Symptom ist, das dem Arzte viel zu schaffen macht. Denn verstopft er diesen

*) Directions for impregnating water with fixed air, in order to communicate to it the peculiar Spirit and virtues of Pyrmont water, and other mineral waters of a similar nature.

Bauchfluß durch zusammenziehende Mittel, so bleibt die faule Materie in dem Körper zurück, welche das Phantasiren vermehrt, und das Fieber vergrößert. Läßt man hingegen dem Bauchflusse seinen Lauf, so werden die Kräfte des Patienten bald erschöpft, und der Tod ist unvermeidlich. Unter diesen Umständen aber kann man von dem Einspritzen der mephitischen Luft den glücklichsten Erfolg erwarten. Ohnlängst hat man mir die Nachricht von einem so traurigen Falle mitgetheilt, wo die Dämpfe aus Kreide und Vitriolöl, die man vermittelst der Tabaksklystiermaschine dem Kranken beybrachte, sogleich den Bauchfluß gehemmt, die Hitze und den Gestank der Stühle verbessert, und binnen zween Tagen den Kranken von allen gefährlichen Symptomen befreyt haben *). Ich habe selbst in meiner Praxis zween dergleichen Fälle gehabt, wo die mephitische Luft, die ich auf diese Art brauchte, heilsame Würkung gehabt hat, die ich nunmehr meinen Lesern vorlegen will.

Herr W... ein starker, untersetzter, unthätiger und ausschweifender Mann von 44 Jahren, wurde am 7. Jul. 1772 mit Symptomen befallen, die einen Schlagfluß vermuthen ließen. Den 8. darauf folgte ein gallenartiger Bauchfluß mit sehr heftigem Nasenbluten. Den 9. wurde ich zu ihm gerufen. Er sahe sehr aufgedunsen aus, hatte ein mattes Auge und einen harten und unterdrückten Puls. Der Bauchfluß hatte nicht nachgelassen; er hatte sehr gallenartige und stark riechende Stühle, und klagte über Bauchgrimmen. Herr Hall, ein berühmter

*) Percival meynt den Fall, den Herr Hey mitgetheilt hatte.

ter Wundarzt zu Manchester, hatte ihm, ehe ich ihn sahe, an dem Arme acht Unzen Blut weggelassen, welches ganz locker aussah, und er hatte aller sechs Stunden eine Salzmixtur genommen. Ich verschrieb folgenden Trank, und verordnete ihm eine Dosin Rhabarber zu Abend zu nehmen.

℞. Aq. cinnam. ten. unc. j.
Succ. Limon. recent. unc. ß.
Salis nitri gr. xii.
Syrup. e succo limon. drach. i.
M. F. haust. 4tis horis sumendus.

Am 11. Jul. hatte der Bauchfluß etwas nachgelassen, sein Bauchgrimmen hatte sich etwas gelegt, und er hatte weniger Dummheit und Mattigkeit, als zuvor. Ich konnte neunzig Pulsschläge in einer Minute zählen, und der Puls war nicht mehr so hart, und erhob sich ein wenig wieder. Da seine Stühle immer noch rochen, so ließ ich ihn die Rhabarber fortbrauchen, und anstatt des einfachen Zimmtwassers, waren seine Getränke mit einer Infusion von der Columbowurzel zubereitet.

Den 12. hielt der Bauchfluß immer noch an; er ließ unter sich gehen, und gab eine Menge schwarzes geronnenes und stinkendes Blut von sich. Der Puls war hart und geschwinde; seine Haut sehr heiß, und seine Zunge mit einer dunklen Haut überzogen; der Unterleib schwoll auf, und der Patient lag ganz betäubt da. Ich setzte zu dem Getränke 10 Gran von der Columbowurzel, und 5 Gran von gummi rubro adstringente; ließ aller

zwo

zwo bis drey Stunden Clystiere von fixer Luft geben, und gab Auftrag, man sollte den Patienten häufig mit Wasser, das mit mephitischer Luft angeschwängert wäre, versehen. Ich ließ ihm auch ein Blasenpflaster zwischen die Schultern legen.

Den 13. hielt der Bauchfluß immer noch mit einem heftigen Auswurfe von Blut an; doch rochen die Stühle nicht mehr so heftig. Ich konnte in einer Minute 120 Pulsschläge zählen. Die Gedärme waren sehr aufgetreten, und der Leib sehr aufgeschwollen. Die Clystiere der fixen Luft verminderten allemal die Spannung des Unterleibes und die Flatulenz, und machten den Patienten auf einige Stunden nachher sehr gelassen und ruhig. Ich ließ also die beyden Mittel zugleich mit dem medicinischen Wasser fort gebrauchen. Den Salpeter ließ ich weg, und gab aller 24 Stunden einen Scrupel von der confectio Damocratis in einer Infusion von der Columbowurzel.

Ohngeachtet nun den 14. der Bauchfluß in etwas unterbrochen war, so hielten doch die andern Symptomen noch, wie zuvor, an. Ich ließ ein Blasenpflaster auf die Arme legen, und setzte zu jedem Trank $1\frac{1}{2}$ Drachme von der Tinktur der virginianischen Schlangenwurzel.

Sein Puls war am 15. geschwinder, schwächer und unordentlicher, als zuvor. Der Patient lag in einem dummen Schlafe, seine Reden waren unzusammenhängend, und hatte etwas Engbrüstigkeit. Sein Urin, aus dem man zeither eben nichts besonders hatte sehen können, wurde blaß; ohngeachtet er nun ganz leicht Blähungen gehen ließ, so waren doch seine Gedärme noch sehr aufgetreten, ausgenommen

nommen eine kleine Zeit, nachdem ihm das Clystier war gesetzt worden. Ich verschrieb hierauf folgenden Trank:

℞. Camphorae mucilag. g. arab. solutae gr. VIII.
Infus. rad. columbo unc. ß.
Tinct. serpent. Drachm. II.
Confect. card. scr. I.
Syr. e cort. aurant. drachm. I.
M. F. haust. 4tis horis sumendus.

Ich ließ ihm auch seine Füße fleißig mit warmen Wasser und Essig bähen.

Am 16. Schon seit dem 14. hatte er keine Stühle gehabt, und doch war sein Leib sehr gespannt. Die übrigen Symptome hatten sich ganz und gar nicht verändert. Ich ließ nunmehr die Tinktur der Schlangenwurzel aus seinen Getränken weg, und versahe sie anstatt dessen mit einer eben so großen Dosi von der spirituösen Rhabarbertinktur.

Gegen Abend war es ihm, als wenn er zu Stuhle gehen sollte, welches er zum erstenmal so gut gewahr wurde, daß er es seiner Wärterin sagte. Allein die Stühle, deren er sehr viel hatte, und die eben nicht allzustark rochen, bestunden meistentheils aus Blut, das theils geronnen, theils flüssig war. Seine Medicin ordnete ich auf folgende Art.

Rec. Decoct. cort. per. unc. I. ß.
Tinct. cort. ejusd. drach. II.
Confect. card. scr. I.
Gumm. rubr. adstring. gr. XV.
Pulv. alum. gr. VII.
M. F. haust. 4tis horis sumendus.

Ich

Ich ließ nunmehr unter seine Getränke mehr rothen portugiesischen Wein nehmen, und seine Nahrung bestund aus Sago und Salab.

In diesem Zustande ließ ich ihn, ohne eben viel zu ändern, verschiedene Tage liegen, zuweilen war er verstopft, und zu einer andern Zeit gieng etwas weniges Stuhl mit Stücken geronnenes Bluts vermischt von ihm. Ich ließ die Luftclystiere fortsetzen, und die zusammenziehenden Medicamente setzte ich aus.

Den 20. sahe der Urin wie Bernstein, und hatte einen kleinen Niederschlag. Sein Puls war reguläerer, obgleich noch immer sehr geschwind; doch schlug er in einer Minute zehnmal weniger. Er konnte sich mehr besinnen, und wurde vom Schlafe erquickt. Man konnte in dem Stuhle kein Blut mehr antreffen; und ob er gleich sehr oft zu Stuhle gehen mußte, so gab er doch nicht viel auf einmal von sich, und sein Unterleib war weniger gespannt, als gewöhnlich. Er war ausnehmend taub, aber er antwortete auf alle vorgelegte Fragen sehr vernünftig, und sagte, daß er keine Schmerzen mehr habe.

Die Nacht vom 21. hatte er sehr unruhig zugebracht, sein Phantasiren hatte sich wieder eingefunden, der Puls schlug 125 mal in einer Minute. Der Urin sahe dunkel bernsteinfarbig aus, wenn er ihn nur erst gelassen hatte; sobald er aber erkaltete, sahe er Molkenähnlich. Der Unterleib war nicht sehr gespannt, und gab auch kein Blut mehr von sich.

Ich ließ ihm hierauf den Kopf scheeren, und ihn mit einer Mischung aus Brandwein und Essig abwaschen.

Ich that auch weniger Wein in seine Getränke, und ließ ihn öfters ein Fußbad nehmen. Da seine Stühle eben nicht sehr rochen, und sein Unterleib weniger gespannt war, so fuhr ich mit den Clystieren nicht fort.

Am 22. hatte er einen kleinen, irregulären Puls, der in einer Minute 130 mal schlug. Die Engbrüstigkeit nahm immer zu, seine Haut brennte, und war mit einem klebrichten Schweiße bedeckt, und ein jedes Symptom schien den nahen Tod zu verkündigen. So blieb er bis gegen Abend liegen, wo er sich in etwas wieder erholte. Den Tag darauf hatte er einige Verzuckungen, die aber bald wieder vorüber giengen. Er ließ sehr viel Urin, und dieser sahe nach der Erkaltung noch wie Molken aus. Nunmehr verschrieb ich herzstärkende, der Fäulniß widerstehende Getränke, die aus Campher, der Biebergeiltinktur und dem flüchtigen würzhaften Spiritus bestunden, und ließ ihn Wein trinken, so viel er wollte.

Am 24. stund er vom Bette auf, und ließ sich von seiner Wärterin in dem Zimmer herumführen. Bald darauf wurde er wieder von heftigen Zuckungen befallen, in denen er starb.

Es könnte besonders scheinen, daß ich einen Fall, der keinen guten Ausgang gehabt, als einen Beweis von der Kraft eines Mittels, das ich der Aufmerksamkeit des Publikums empfehle, anführe. Demohngeachtet kann man dieses ganz und gar nicht für unschicklich halten, sobald nur das Mittel das leistet, was es leisten soll. Denn in dem gegenwärtigen Beyspiele hatte ich fixe Luft gar nicht in der Absicht gebraucht, um das Fieber zu heilen,

len, sondern nur um der Fäulniß vorzubeugen, und den beschwerlichen Reiz der Gedärme zu stillen. Diese Krankheit war zu bösartig, das Nervensystem zu sehr angegriffen, und die Kräfte des Patienten durch das Blut, was er verloren hatte, zu sehr erschöpft, als daß man sich einige Hülfe von dem Gebrauche der kräftigsten Mittel hätte versprechen können.

Doch nahm in dem folgenden Falle die Krankheit einen bessern Ausgang.

Elisabeth Grundy, 17 Jahr alt, wurde den 10. Dec. 1772 von den gewöhnlichen Symptomen eines hitzigen Fiebers überfallen. Ich befolgte die gewöhnliche Curmethode, allein die Krankheit wuchs an, und gieng sehr bald in ein faules Fieber über.

Am 23. fand ich sie in einem beständigen Phantasiren mit einer Zuckung der Sehnen, ihre Haut war heiß und trocken, ihre Zunge schwarz, ihr Durst sehr stark. Sie hatte häufige ausnehmend übelriechende Stühle, die sie ohne ihr Wissen unter sich gehen ließ. Ihr Puls schlug 130 mal in einer Minute; sie hatte eine starke Schlafsucht, und war sehr taub. Ich verordnete also Wein, von dem ich einen willkührlichen Gebrauch machen ließ, ließ ein Blasenpflaster auf ihren Rücken legen, einigemal des Tages Fußbäder, und mephitische Luft in Gestalt eines Clystiers aller zwey Stunden gebrauchen. Den Tag darauf waren die Stühle nicht mehr so häufig, hatten ihren Geruch verloren, und kamen nicht mehr wider Willen. Ihr Puls schlug nur zehnmal in einer Minute, und das Phantasiren hatte um vieles nachgelassen. Ich ließ

daher

daher die Clystiere wiederholen, und ließ der Patientin so viel Wein geben, als sie nur wollte. Da ich nun diese Anordnungen verschiedene Tage fleißig fortsetzte, so war die junge Frau den 28. so wieder gestärkt, daß ich die Clystiere nicht weiter geben ließ. Sie war nunmehr gänzlich wieder bey Verstande, und hatte gegen die Arzney keinen Widerwillen mehr. Ich verschrieb nachher ein Decokt aus der peruvianischen Rinde, bey dessen Gebrauche sie bald wiederhergestellt wurde.

Ich würde gern eine dritte Geschichte von einer faulen Krankheit hinzugefügt haben, in welcher die mephitische Luft bewährt gefunden ward, und welche den strengsten Beweis sowohl für die **antiseptischen**, als auch **tonischen** Kräfte dieses Mittels abgiebt; allein da der Ausgang dieses Falles doch unbestimmt blieb, (wiewohl es leider sehr wahrscheinlich ist, daß die Krankheit traurig ausfallen würde,) so will ich nur einige besondere Vorfälle davon kürzlich erzählen.

Ein Knabe von ohngefähr zwölf Jahren, welcher sehr dicke, dabey aber sehr aufgeweckt und munter war, lag einige Monate an einem hektischen Fieber krank, zu dem verschiedene Geschwülste an verschiedenen Theilen des Körpers Gelegenheit gegeben hatten. Herr White öffnete zwey von ihnen, und es kam eine große Menge eitrigter Materie heraus. Die Wunden wurden sehr gut von diesem geschickten Wundarzte behandelt, und ein jedes taugliches Hülfsmittel, welches ich mit meinem besten Wissen vorschlagen konnte, wurde mit Sorgfalt angewendet; allein die Materie verwandelte sich in dünnen Eiter, bekam eine braune Farbe, und wurde höchst faul.

Es folgte hierauf ein Durchfall, die Stühle des Kranken wurden unausstehlich übelriechend, und giengen ohne sein Bewußtseyn von ihm. Ein schwarzes Fell überzog seine Zähne, seine Zunge war mit Schwämmgen überzogen, und sein Athem fast unerträglich stinkend. Seine Kräfte waren größtentheils erschöpft. Hierzu kam ein Zucken der Sehnen, und die letzte Stunde seines Leidens schien sich plötzlich zu nähern. Endlich, da nun keine Hoffnung mehr vorhanden war, so wagte ich es, ihm Clystiere von mephitischer Luft setzen zu lassen. Dieses verbesserte sogleich den Geruch der Stühle des Kranken, hielt den Bauchfluß an, und schien ihm seine Stärke und Geisteskräfte wieder zu geben. Nach Verlauf von vier und zwanzig Stunden bekamen die Wunden ein besseres Ansehen, die Materie, die herausgieng, hatte eine bessere Farbe, war nicht mehr so wäßricht, und roch bey weitem nicht so unangenehm. Ich ließ diese Mittel einige Tage hinter einander gebrauchen, aber nachher legte ich sie bey Seite. Es erzeugte sich hierauf plötzlich eine große Geschwulst unter dem rechten Ohre. Der Patient konnte nicht ohne Beschwerlichkeiten und Schmerzen schlucken, und wollte weder Speise noch Arzeney zu sich nehmen. Ich mußte daher nährende Clystiere verordnen, wiewohl ich befürchtete, daß diese den Bauchfluß erneuern, und diesen aufgeweckten jungen Menschen unter so vielen Beschwerden bald hinrichten würden *).

Man hat den Gebrauch der Bierwürze wegen ihrer zuckerartigen Eigenschaft und ihrer Neigung zur Gährung vor kurzer Zeit als ein Mittel vor den Schaarbock angepriesen.

*) Er lag ohngefähr eine Woche krank, ehe er starb.

priesen. Allein es scheint doch, als wenn Wasser, oder andere Flüssigkeiten, welche in einem abgesonderten Zustande schon mit fixer Luft angefüllt sind, zu diesem Vorhaben noch geschickter wären, weil sie die zur Fäulniß geneigten Flüssigkeiten eher verbessern, und weil bey ihrem gelinden Reize *) zugleich die Kräfte der Verdauung anwachsen, und dem ganzen System neue Kräfte geben.

D. Priestley, welcher beydes, den Gedanken sowohl, als auch die Art dieses auszuführen, angegeben hat, überreichte, nach dem Rathschlusse des Collegiums der Aerzte einen Aufsatz an die Admiralität, welche sogleich Befehl ertheilte, auf den königl. Kriegsschiffen hierüber Versuche anzustellen. Sollte man aber nicht diesem Mittel noch mehr Kraft mittheilen können, wenn man, anstatt des simplen Wassers, einen Malzaufguß anwendete?

Ich glaube gewiß, daß man einen solchen Arzneytrank mit großem Vortheile in scrophulösen Zufällen, wenn sie mit keinem hektischen Fieber verbunden sind, und in andern Krankheiten, in welchen eine allgemeine Schärfe vorwaltet, und die Mischung des Blutes aufgehoben ist, anwenden könnte. Ich sah' unter solchen Umständen Flecken (vibices), die sich über den Körper ausgebreitet hatten, bey dem Gebrauche der Würze in wenigen Tagen verschwinden.

Eine Mannsperson, welche einen scorbutischen Ausschlag im Gesichte hatte, und deswegen schon verschiede-

*) Die Pflanzen, die bey der Heilung des Schaarbocks die meisten Dienste leisten, haben einige reizbare Kraft.

ne Hülfsmittel brauchte, ließ vor Kurzem die Dämpfe von Kalke und Vitriolöl an die leidenden Theile gehen. Ohngeachtet nun dieses Verfahren dem Patienten viel Jucken und Stechen in der Haut verursachte, und ihn ganz schläfrig machte, so verminderte sich doch die wäßrichte Feuchtigkeit und der Ausschlag selbst sehr deutlich. Dieser Kranke hatte verschiedene Symptomen, welche eine wahre scorbutische Schärfe anzeigten, und es ist daher wahrscheinlich, daß fixe Luft, welche man innerlich giebt, ein brauchbares Arzneymittel in diesem Falle abgeben würde.

Die Salztropfen des **Riverius** haben wahrscheinlicher Weise ihre brechstillende Kraft von der Luft, welche während des Aufbrausens aus dem Wermuthsalze abgesondert wird. Auch scheint sich die stärkende Kraft einiger mineralischen Wasser von dieser Grundmischung herzuschreiben. Vor kurzem wurde ich zu einer Dame von Stande gerufen, welche bey ausnehmend heftigen Convulsionen Erbrechen hatte. Man hatte, ehe ich sie besuchte, verschiedene Hülfsmittel ohne Würkung angewendet. Sie verlangte inständig einen Trank von jungem Malzaufguß, und war mit einem halben Nösel **Burton**-**bier** zufrieden. Augenblicklich ließ das Erbrechen nach, und kam nicht wieder. Es enthalten aber die gährenden Flüssigkeiten, welches sehr bekannt ist, viel fixe Luft in sich, und man kann daher den erwünschten Erfolg, den sie haben, der fixen Luft und der herzstärkenden Kraft des Bieres zuschreiben. Allein ich würde meinen Vorsatz überschreiten, wenn ich mehreres von diesem Gegenstande sagen wollte. Was ich bisher gesagt habe, ist hoffentlich

hinrei-

hinreichend, die Aufmerksamkeit der Aerzte auf ein Arzeneymittel zu richten, welches bey so vielen wichtigen medicinischen Vorfällen angewendet werden kann.

N. 4.

Auszug aus einem Briefe von William Falkoner, Arzt zu Bath.

den 6. Jan. 1774.

Mein Herr,

Ich nahm einmal den nemlichen Geschmack von Theerwasser, dessen Sie in den philosophischen Transactionen S. 156 und S. 33 dieses Bandes Erwähnung thun, an einer Portion Wasser wahr, die ich schon vor drey Jahren mit fixer Luft angeschwängert hatte. Ich wußte dazumal nicht, wem ich ihn zuschreiben sollte; allein Ihr Versuch scheint die Sache in ein vollkommneres Licht zu setzen. Da es sich zutraf, daß ich alle Säure, die ich nur hatte, auf diesen Versuch verwendete, so nahm ich hernach an ihrer Stelle eine Flasche dulcificirten Salpetergeist, von dem ich wußte, daß er mit Weingeist übersättiget war, und von dem ich also vermöge Ihrer Beobachtungen die Würkung zu erhalten glaubte.

Ich habe immer besorgt, daß man kaum im Stande seyn würde, das Zusammenrinnen des Blutes *) eines

*) Diese Stelle beziehet sich auf einen Versuch, den ich bey der ersten Bekanntmachung meiner Abhandlungen in den philosophischen Transactionen erwähnt, allein in diesem Theile ausgelassen habe.

eines Thieres vermittelst der fixen Luft zu bewerkstelligen, und davon glaube ich noch heute eine gewisse Probe auf folgende Art zu geben. Ein junger starker Mann von 20 Jahren erhielt eine Contusion durch einen Fall. Man brachte ihn zu dem nächsten Wundarzt, und ließ ihm auf mein Verlangen folgendergestalt zur Ader.

Ich setzte einen gläsernen Trichter auf eine wohl gereinigte Flasche von ohngefähr 10 Unzen, und ließ in den Trichter ohngefähr 8 Unzen Blut übergehen. Auf diese Art war das Blut so wenig, als möglich, der atmosphärischen Luft ausgesetzt, denn es gieng, so wie es aus der Blutader kam, in die Flasche über.

Nachdem nun die bestimmte Quantität übergegangen war, so verstopfte ich sogleich die Flasche sehr sorgfältig, und nahm sie mit nach Hause. Es war noch vollkommen flüssig, und seine Theile hatten sich noch gar nicht abgesondert.

Ich ließ hierauf (nachdem ich erstlich die Flasche mit dem Blute in einen Spülnapf mit Wasser, dem ich so viel, als möglich, die Hitze des Blutes mittheilte, gebracht hatte,) verschiedenemal nach einander fixe Luft aus einer Mischung der Vitriolsäure mit der Weinsteinsalzlauge, auf die Oberfläche des Blutes überströmen. Ich wählte die Weinsteinsalzlauge unter andern laugenartigen Körpern zum Gebrauch, weil es, nach den Beobachtungen des D. Cullen, das mildeste Laugensalz, und daher auch am geschicktesten ist, die meiste fixe Luft zu erzeugen.

Ich schüttelte hierauf immer die Flasche, und ließ vielmal nach einander fixe Luft in das Blut übergehen, welches ich ofte bey der Anschwängerung des Wassers mit gutem Erfolge gethan hatte; allein ich konnte nicht den geringsten Anschein eines Gerinnens bemerken, wiewohl ich es in einer Atmosphäre der fixen Luft wohl länger als 20 Minuten stehen ließ; alsdann öffnete ich die Flasche, goß ohngefähr 2 Unzen heraus, und tröpfelte 6 bis 7 Tropfen Vitriolgeist hinein, worauf es sogleich geronn. Das übrige setzte ich an einen kalten Ort, welches auch geronn, und zwar, so viel ich habe urtheilen können, in der nemlichen Zeit, in der frisches Blut aus der Blutader würde geronnen seyn.

(S. 80) Es mag wohl dieser Umstand, daß die vegetabilischen Körper, wenn sie in Fäulniß übergehen, lauter fixe und keine entzündbare Luft von sich geben, die Ursache seyn, warum sie sogar in ihrer Fäulniß eine antiseptische Kraft zu erkennen geben, wie Herrn Alexanders Versuche beweisen.

(S. 84) Vielleicht ist diese beständig sich erzeugende faule Luft eine mit von den Ursachen, daß die Pflanzen auf Misthaufen oder einem fetten Boden sich übertreiben.

(S. 146) Ihre Beobachtung, daß die entzündbare Luft aus der Verbindung saurer Dämpfe mit dem Phlogiston bestehe, führte mich auf eine alte Beobachtung des D. Cullen zurück, daß das Oel, welches sich von der Seife durch eine Säure trennt, alsdann weit entzünd-

barer, als zuvor sey, einem wesentlichen Oele gleich komme, und sich im Weingeiste auflösen lasse.

Ich habe fixe Luft als ein antiseptisches Mittel einathmen lassen, doch ohne eben die geringste Würkung davon zu haben. In einem Falle schien sie zwar einige Dienste geleistet zu haben, allein in zween andern that sie nichts; und in einem verursachte sie Schaden, indem sie einen Husten erzeugte.

N. 5.

Auszug eines Briefes von Hr. Wilhelm Bewley aus Groß-Massingham in Norfolk.

den 23. März 1774.

Mein Herr,

Als ich das erstemal Ihre Abhandlungen erhielt, so hatte ich zufälliger Weise einen Proceß, Salpeteräther ohne Destillation zuzubereiten, unter den Händen *). Ich hatte zeither immer dafür gehalten, daß das elastische flüssige Wesen, das sich bey dieser Zubereitung

*) Die erste Nachricht von diesem besondern Processe befindet sich, wo ich nicht irre, in den Nachrichten der Pariser Academie der Wissenschaften vom Jahr 1742. Ohngeachtet dieser Aether dem ersten Anscheine nach minder flüchtig ist, als der vitriolische, so kocht er doch bey einem weit geringern Grade des Feuers. Er

tung erzeugte, fixe Luft wäre. Allein bey einer genauern Untersuchung fand ich, daß sich durch die Verbindung der Salpetersäure mit entzündbaren Geistern eine elastische Flüssigkeit erzeugte, welche mit derjenigen Luft vollkommen überein kam, die Sie, zwar wider Ihren Willen, wiewohl, nach meiner Meynung, sehr schicklich **salpeterartige** nennen, weil sie, so wie ich glaube, nie ohne eine **Salpetersäure** erzeugt werden kann, sie mag nun allein, oder mit **Königswasser** vermischt seyn. Unterdessen werde ich nach und nach einige Zweifel darwider vortragen, daß Sie sie **Luft** genannt haben.

Mit Ihrer salpeterartigen Luft angeschwängertes Wasser enthält, wie Sie selbst aus ihrem Geschmacke vermutheten, **zuverlässig** eine Säure. Ich habe auch, indem ich eine Portion davon mit festem Laugensalze sättigte und abdampfen ließ, u. s. w. zwey salpeterartige Crystallen erhalten. Die vorzüglichsten Erscheinungen, die mir bey der salpeterartigen Luft vorgekommen sind, sind folgende. Ohngeachtet ich aber hierüber wenige und noch darzu einzelne Versuche, und ohne einige Vortheile in Ansehung der Vorrichtung u. s. w. zu haben, anstellte, bey den Versuchen selbst auch sehr oft unterbrochen

 wurde,

Er wallte mir im vorigen Sommer einsmals in dem kältesten Zimmer meines Hauses auf, welches mir eine Explosion zu erkennen gab, die den Stöpsel herauswarf. Um nun die Flasche noch zu retten, und dem völligen Verluste der Flüssigkeit durch die Verdampfung zuvorzukommen, sahe ich mich genöthiget, sie in einen Keller zu setzen.

wurde, so glaube ich doch, daß man sich auf sie wird verlassen können.

Meine erste Bemerkung besteht darinne, daß die salpeterartige Luft das Wasser mit der Säure nicht merklich anschwängert; es sey denn, daß sie in eine Verbindung oder Mischung mit einem Theile gemeiner oder atmosphärischer Luft übergeht. Die zweyte ist, daß die salpeterartige Luft größtentheils aus der salpeterartigen Säure selbst besteht, die in einen Zustand eines **unveränderlichen** Dampfes versetzt worden ist, der sich nicht mehr wie andere Dämpfe, von der Kälte verdichten läßt, sondern die Gegenwart und Beymischung der gemeinen Luft, um wieder in seinen ersten Zustand der Flüssigkeit versetzt zu werden, verlangt. Und wie Sie sehen, habe ich diesen Begriff Ihren besondern Beobachtungen zu verdanken, die Sie über die eigentliche Beschaffenheit der Seedämpfe, die Herr **Cavendish** entdeckte, machten.

Als ich nemlich das erstemal Ihren Versuch, Wasser mit salpeterartiger Luft anzuschwängern, nachmachte, hatte das Wasser, welches ich selbst gestehen muß, einen sauren Geschmack, so wie auch in einem bis zween Versuchen, die ich nachher anstellte. Allein ich habe zu meiner größten Verwunderung bey dem letzten Versuche nicht den allergeringsten merklichen sauren Geschmack daran entdecken können; da doch das Wasser eine ziemliche Menge künstlicher Luft oder Dämpfe augenscheinlich verschluckt hatte. Ich fand alsdenn einige Zeit darauf, daß ich das nemliche Wasser sehr sauer machen konnte,

wenn

wenn ich es nur einige Zeit in einer Flasche mit der sauren Luft stehen hatte. Wenn ich nun die Flasche umgekehrt aus dem Wasser herausnahm, meine Finger von der Mündung wegthat, ein wenig gemeine Luft darzu ließ, und alsdann geschwind meine Finger wieder darauf hielt, so ereignete sich die oben erwähnte Röthe, das Aufbrausen und die Verminderung. Sobald ich nun meinen Finger wieder wegnahm, den ich aber sogleich wieder darauf hielt, so gieng mehr gemeine Luft hinein, und es ereignete sich die nemliche Erscheinung. Und so mußte ich den Proceß zuweilen sieben bis achtmal wiederholen, ehe alle sauren Dämpfe, (denn ich wage es sie so zu nennen,) dadurch, daß ich immer nach einem jeden Aufbrausen kleine Portionen gemeiner Luft in sie übergehen ließ, in Salpetersäure verdichtet wurden. Das Wasser aber wurde nach einer jeden solchen frischen Zulassung der äußern Luft immer saurer, und die Luft hörte so bald auf hineinzugehen, als alle Dämpfe verdichtet waren. Man brauchte aber bey diesem Processe das Wasser eben nicht so stark, sondern nur ganz gelassen zu bewegen, und nur so viel, als eben zureichend war, die Seiten der Flasche abzuspülen, und die verdichteten Dämpfe abzuwaschen.

Die Säure, die Sie (und auch ich das erstemal,) in dem Wasser, das mit salpeterartiger Luft allein angeschwängert war, beobachteten, erkläre ich auf folgende Art. Indem ich die Flasche zum Munde gebracht hatte, hatte sich die gemeine Luft von der Mündung der Flasche mit den sauren Dämpfen verbunden, sie verdichtet

und das Wasser mit der Säure angeschwängert, und zwar in dem Augenblicke, als ich es auf die Zunge gebracht hatte; denn wenn ich die Mündung der Flasche einige Zeit mit meiner Zunge zustopfte, und sie dann wieder ein wenig wegthat, so war die Empfindung der Säure, wenn ich vorher gemeine Luft in die Flasche hatte gehen lassen, zuweilen unerträglich. That ich aber einen großen Schluck von dem Wasser auf einmal, so fand ich, daß es sehr wenig säuerlich schmeckte. Ich will nunmehr eine Methode anführen, wo ich durch eine Mischung der salpeterartigen und gemeinen Luft das Wasser ausnehmend stark angeschwängert habe.

Ich drückte von ohngefähr eine Blase voll salpeterartiger Luft in einer Flasche mit gemeiner Luft aus, und hielt geschwind meinen Finger auf die Mündung der Flasche. Sodann steckte ich sie mit ihrem Halse in das Wasser, ließ etwas davon hineingehen, welches auch mit vieler Heftigkeit hineinsprützte, hielt sogleich meinen Finger wieder darauf, und nahm die Flasche weg. Das darinne befindliche Wasser wurde geschwind sehr sauer, und immer je mehr und mehr, (wenn ich eine zureichende Menge salpeterartiger Luft hatte hineingehen lassen,) je österer ich die Mündung der Flasche verstopfte, wiederum öffnete, und frische Luft hineingehen ließ.

Seitdem ich dieses obige geschrieben habe, habe ich sehr oft eine kleine Portion Wasser in eine Unzenflasche durch eine öftere Beymischung der salpeterartigen und gemeinen Luft in ein **schwaches Scheidewasser** verwandelt,

delt, indem ich bald diese, bald jene Luft, nachdem es die Umstände verlangten, übergehen ließ, das heißt, so lange die salpeterartige Luft vorhanden war, ließ ich die gemeine Luft hinein, verdichtete sie, und sobald dieses sich nicht mehr thun ließ, so ließ ich vermittelst einer Blase mehr salpeterartige Luft zu der gemeinen übergehen, die nunmehr die Oberhand in der Flasche hatte; und so wechselsweise. Ich habe hernach meine müßigen Stunden und meine Bequemlichkeiten diesem Processe aufgeopfert, um ihn auf das höchste zu bringen, oder ihn vielmehr auf eine verschiedene und bessere Art zu bewerkstelligen. Und ich sollte wohl meynen, daß ich aus dem, was ich damit vorgenommen habe, schlüßen könne, daß die salpeterartige Luft größtentheils aus einer phlogisticirten, oder auf eine andere Art durch eine vorhergegangene Auflösung von Metallen und entzündbaren Geistern u. s. w. modificirten Salpetersäure bestehe, wodurch sie in einen andern beständigen elastischen Dampf verwandelt wird; und daß daher, um sie ihrer Elasticität zu berauben, und sie in ihren vorigen Zustand wieder zurückzubringen, der Zusatz der gemeinen Luft erforderlich ist, und wie ich vermuthe, auch des Wassers oder eines andern flüssigen Wesens. Denn bey den wenigen Versuchen, die ich weiter angestellt habe, bin ich nicht im Stande gewesen, sie in einer vollkommen trockenen Flasche zu verdichten.

N. 6.

N. 6.

Brief von Herrn D. Franklin.

den 10. April 1774.

Mein Herr,

Ich habe also nunmehr Ihrem Verlangen gemäß, die Umstände der amerikanischen Versuche über das Aufsteigen einer Flamme aus dasigem Wasser gesammlet, deren ich ehemals gegen Sie gedachte.

Da ich durch Neu-Jersey im Jahr 1764 reiste, so hörte ich verschiedemal erzählen, daß, wenn man ein brennend Licht über die Oberfläche verschiedener dasiger Wasser hielte, sich schnell eine Flamme erzeuge, über dem Wasser ausbreite, und beynahe eine halbe Minute so fortbrenne. Allein man erzählte mir die Sache so unvollkommen, daß ich nicht einmal eine wahrscheinliche Ursache einer solchen Würkung angeben konnte, und vielmehr an der Wahrheit der Erscheinung zweifeln mußte, denn ich hatte den Versuch selbst noch nicht gesehen. Es traf sich hierauf, daß ich einen Freund, der eben von diesem Versuche nach Hause gekommen war, besuchte, und dieser war so gut, und zeigte mir ihn. Wir suchten also erstlich einen seichten, schlammigten Ort, wo man den Boden mit einem gewöhnlichen Stocke berühren und darinne herumsterlen konnte. Sodann rührte er den Schlamm mit dem Stocke auf, und hielt das Licht sogleich, als er Luftblasen aufsteigen sahe, daran, da sich denn eine Flamme sehr plötzlich erzeugte, die so heftig

war,

war, daß, wie ich bezeugen kann, sie seine Krause ergriff, und einige Löcher hineinbrannte. Da nun an verschiedenen Orten um Neu-Jersey Fichten stehen, so glaubte ich, daß sich eine Substanz, wie ein flüchtiges Terpentinöl von einem Fichtensumpfe, mit dem Wasser gemischt hätte, doch leistete mir diese Muthmaßung noch nicht Genüge.

Ich erzählte hernach bey meiner Rückkunft nach England diese Sache verschiedenen meiner physikalischen Freunde, allein sie waren eben nicht sehr aufmerksam darauf; und ich glaube immer, daß man mich für zu leichtgläubig hielte.

Hierauf erhielt D. Chandler im Jahr 1765 einen Brief von D. Finley, Präsidenten des Collegiums von dieser Provinz, der den nemlichen Versuch betraf. Er war an die königl. Gesellschaft vom 21. Novemb. des nemlichen Jahres gerichtet; allein sie hat ihn nicht in die Transaktionen einrücken lassen, vielleicht weil man vermuthete, daß man ihm sehr schwerlich Glauben beymessen würde, und darüber lachen möchte, wenn es ein Mitglied unternehmen, und ihn wiederholen wollte, um sich noch mehr von seinem Erfolge zu versichern. Hier haben Sie eine Copie von dieser Nachricht.

„Ein würdiger junger Mann, der einige Meilen „von hier wohnt, berichtete mir, daß er sich ausnehmend gewundert habe, als er die Oberfläche des „Wassers in einem Zipfel eines Mühlteiches, wo das „Wasser sich gestemmt hatte, neben seinem Hause wie

„brennen-

„brennenden Weingeist hätte leuchten sehen. Kurz „darauf begab ich mich an den nemlichen Ort, und „machte den Versuch mit dem nemlichen Erfolge. „Der Boden dieses Mühlteiches war sumpficht; als „ich ihn nun aufsterlte, so, daß ich einen ziemlichen „Schaum auf seiner Oberfläche erhielt, und ein bren„nend Licht zween oder drey Zoll darüber hielt: so setz„te ich seine ganze Oberfläche so geschwind in den „Brand, als die Oberfläche eines erwärmten Wein„geistes, und dieses dauerte einige Secunden nach „einander fort, wenn ich sehr stark in dem Wasser „herumgesterlt hatte. Anfänglich hielt ich davor, „daß dieses sich nur an diesem Orte ereignen könnte. „Da ich aber meine Versuche fortsetzte, wurde ich gar „bald gewahr, daß ein solcher Boden auch an andern „Orten das nemliche zeige. Die Entdeckung selbst „hatten des Müllers Leute ganz von ohngefähr ge„macht“.

Seit dieser Zeit habe ich den Versuch zweymal in England wiederholt, allein ohne Erfolg. Zum erstenmale stellte ich ihn in einem flüssigen Wasser mit einem schlammigten Boden; und das zweytemal in einem stillstehenden Wasser auf dem Boden eines tiefen Grabens an. Einige Tage darauf wurde ich mit einem kalten Fieber befallen, welches ich dem zuschrieb, daß ich so lange Zeit im Wasser herumgesterlt hatte, und dadurch so viel faule Luft aus dem Boden heraufgesterlt und eingeschluckt hatte, welches ich nicht wohl hatte vermeiden können, weil ich mich bücken mußte, sie anzuzünden.

Ihre letzten Entdeckungen über die Art und Weise, wie sich in verschiedenen Fällen entzündbare Luft erzeugen kann, können vielleicht diesen Versuch in einiges Licht setzen, und zeigen, warum er in einigen Fällen vor sich geht, in andern aber nicht. Ich bin

Mein Herr,

Ihr unterthänigster Diener,

B. Franklin.

N. 7.

Auszug eines Briefes von Herrn Henry zu Manchester.

Ich höre mit größtem Vergnügen, daß Sie es Willens sind, Ihr Werk über die Luft herauszugeben, und bitte mir die Erlaubniß aus, Ihnen ein Paar Versuche mitzutheilen, die ich neulich gemacht habe.

Ohngeachtet Herr D. Percival sich vergebens Mühe gegeben hatte, Bley in mit fixer Luft angeschwängertem Wasser aufzulösen; so kam es mir dennoch sehr wahrscheinlich vor, daß der Versuch mit salpeterartiger Luft gut von statten gehen würde. Ich legte zu dem Ende Stücken Bleyplatten in ein mit dieser Luft angeschwängertes Wasser, und ließ sie, nachdem ich sie einigemal darinne herumgerührt hatte, ohngefähr zwo Stunden

darinne stehen. Dieses Wasser erhielt, als ich einige Tropfen von der flüchtigen Schwefeltinktur hineintröpfelte, eine Orangenfarbe, doch nicht so dunkel, als da ich die nemliche Tinktur in ein Glas solches Wasser that, in welchem ich noch einige Tropfen von einer Bleyzuckerauflösung hinzugethan hatte. Der Niederschlag aber glich den Morgen darauf in beyden sich vollkommen; und das Wasser, in dem ich das Bley die ganze Nacht hatte liegen lassen, zeigte, als ich mit ihm die nemliche Probe anstellte, eine weit stärkere Bleyanschwängerung. Ob aber die salpeterartige Luft als eine Säure in das Bley würkt, oder es auf die nemliche Art, wie fixe Luft das Eisen, auflöst, verlange ich gar nicht zu bestimmen. Setzte ich Veilgensyrup zu dem salpeterartigen Luftwasser, so wurde es blaßroth; allein, nachdem ich es ohngefähr eine halbe Stunde hatte stehen lassen, dunkelbraun.

Ohngeachtet man nun die salpeterartige Luft nicht so oft in der Natur antrifft, als sie durch die Kunst erzeugt wird, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß der Salpeter sich in der Erde in großen Stücken erzeugen könne; (und man hat auch in der That natürlichen Salpeter in solchen Gegenden gegraben,) dieses ist aber allerdings eine neue Ursache, warum man die bleyernen Röhren nicht gebrauchen sollte.

Ich versuchte es, Quecksilber auf die nemliche Art aufzulösen, allein ohne Erfolg. Ich bin

Mein Herr,

Ihr unterthänigster Diener,

Th. Henry.

Nachricht.

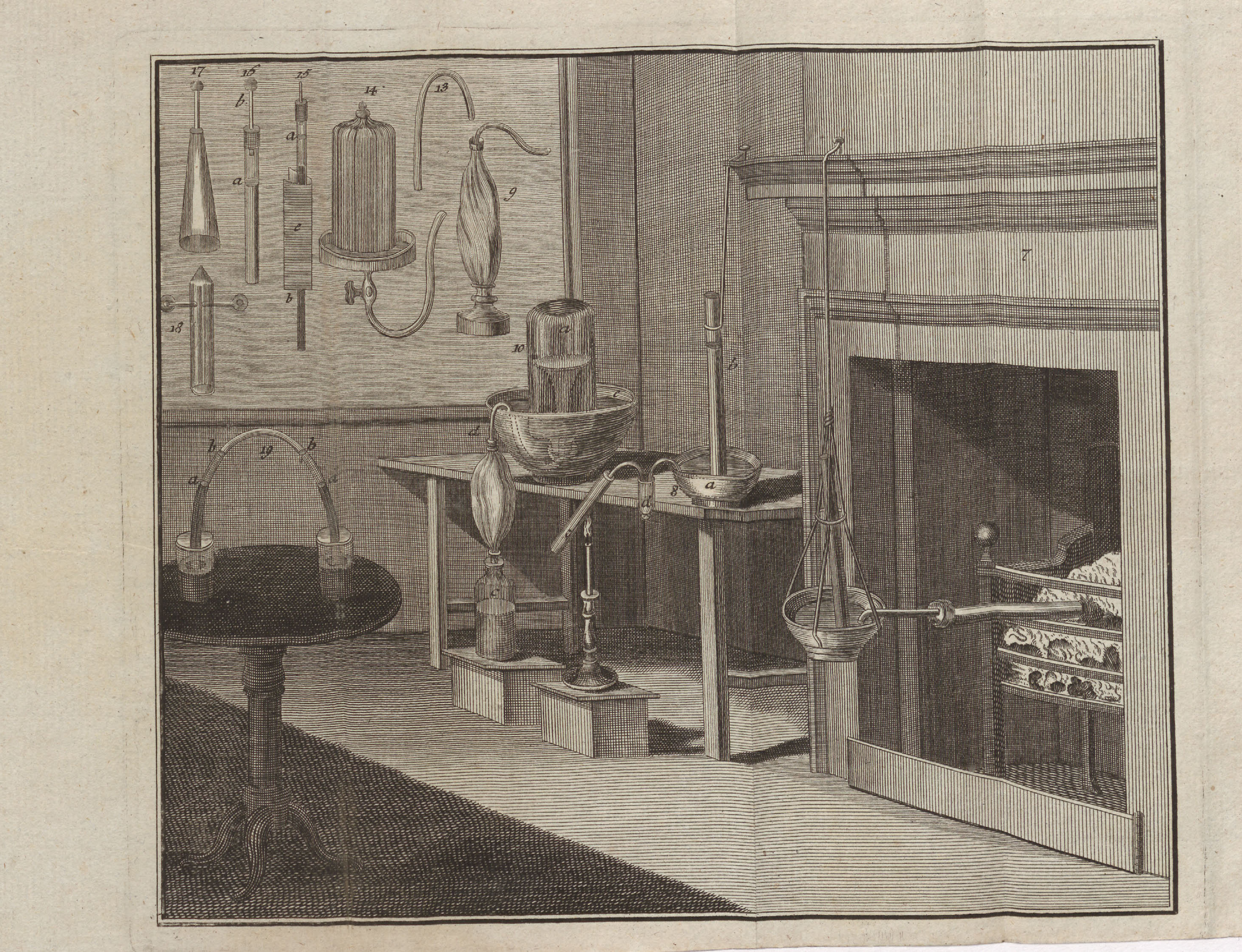
Das Gewicht, dessen ich bey meinen Versuchen Erwähnung gethan habe, ist Apothekergewicht. Unter einem Unzenmaaße Luft verstehe ich einen Raum, den eine Unze Wasser einnimmt. Nun beträgt aber die Unze 480 Gran, und also beynahe zwey Cubiczoll Wasser; denn ein Cubiczoll wiegt 254 Gran.

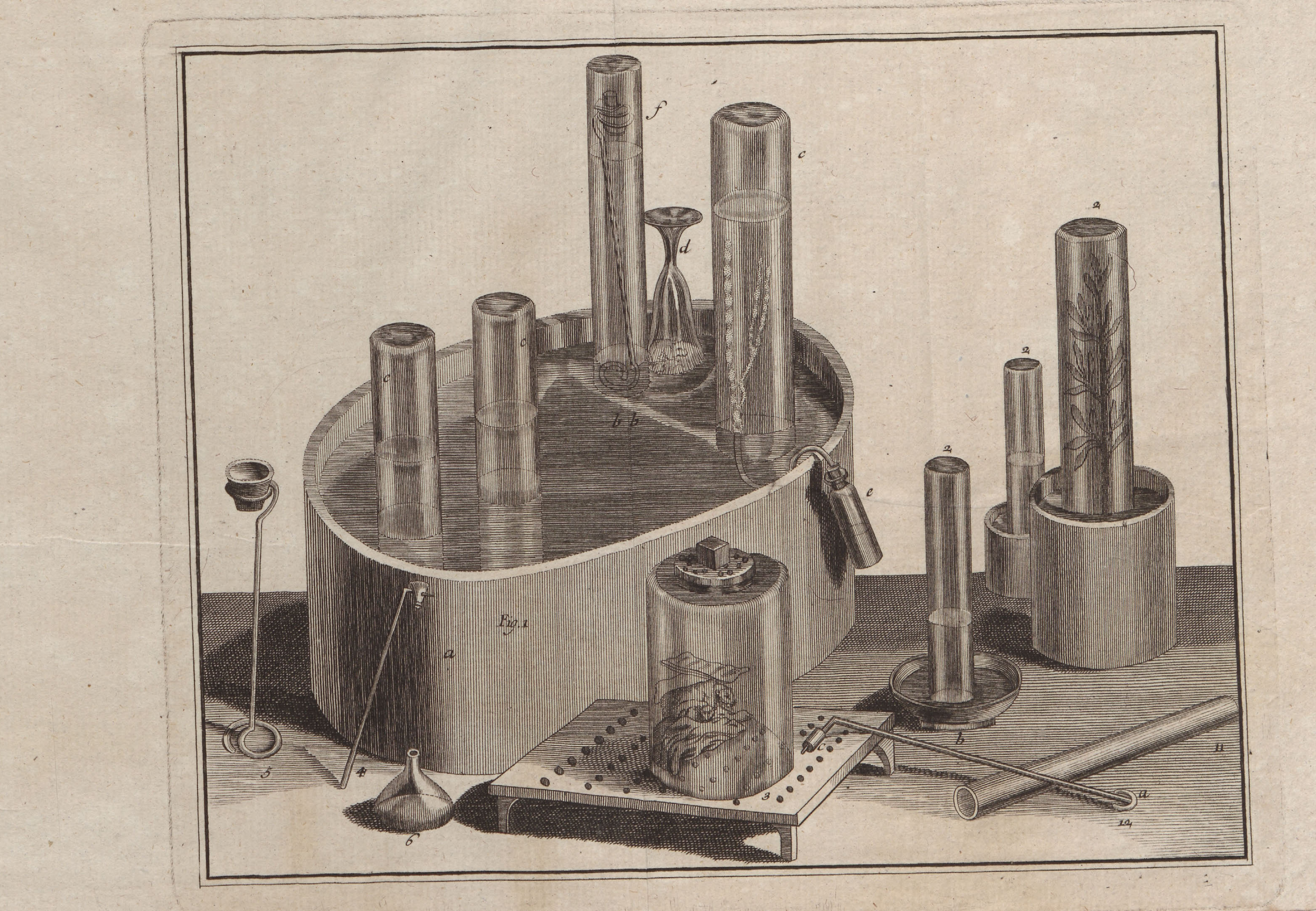
Druck=

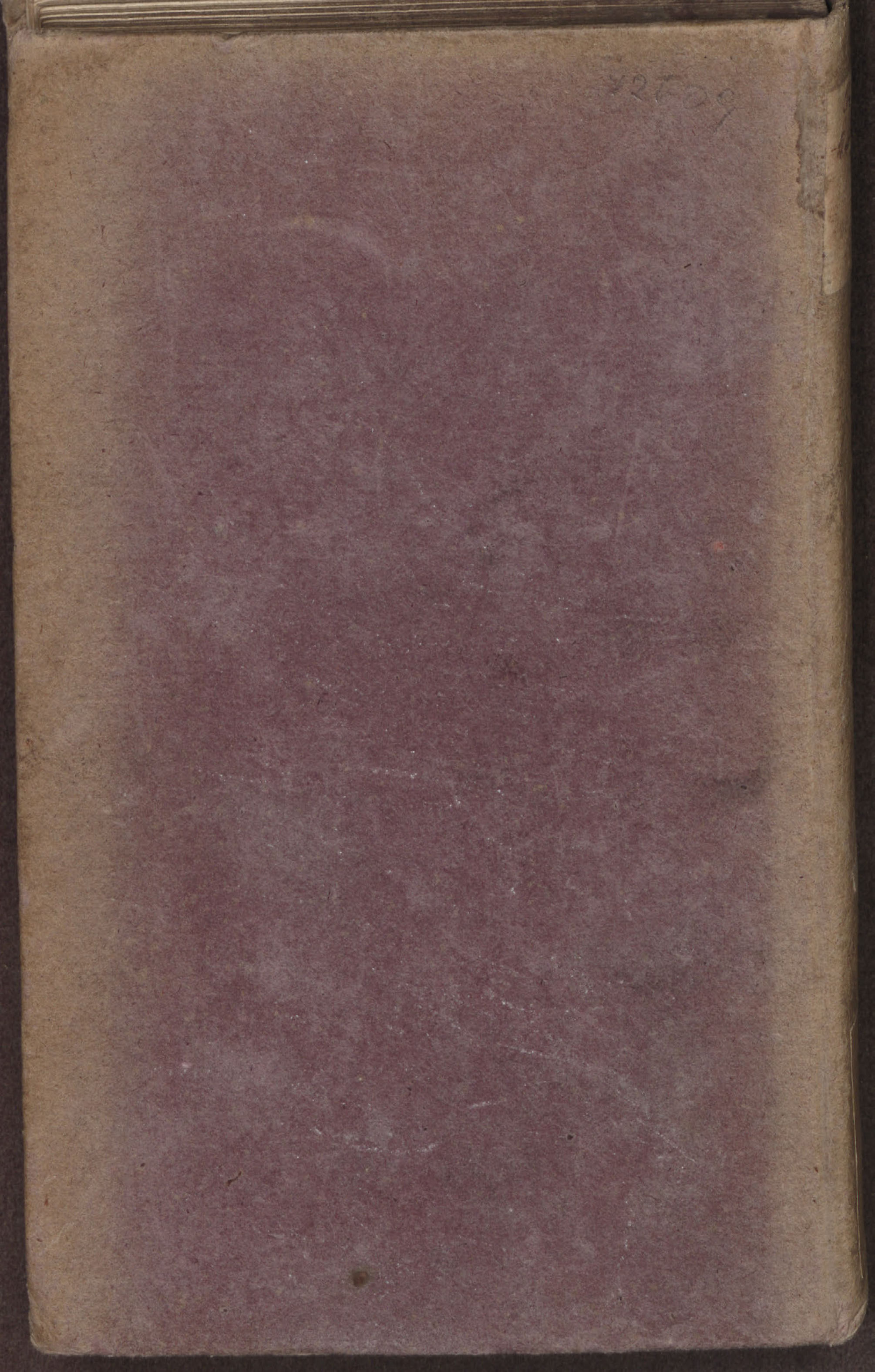
Druckfehler.

S. 4 Z. 10 den gemeinen, l. der gemeinen. S. 13 Z. 19 absondern sollen, l. absondern. S. 21 Z. 13 machte, l. brachte. S. 27 Z. 22 als, welches, l. als das, welches. S. 35 Z. 19 damit ich, l. damit sich. S. 55 Z. 12 Es war auch, l. Daher war. S. 59 Z. 20 ist in verschiedenen, l. war in verschiedenen. S. 61 Z. 11 stehen läßt, l. aufbewahrt. S. 62 Z. 11 nach, l. noch. Ebend. Z. 12 bestimmen, l. zuschreiben. S. 67 Z. 6 war, l. wird. S. 68 Z. 26 Es ist ja auch — vorhanden, l. Da doch — vorhanden ist. S. 69 Z. 1 die zwo, l. zwo. S. 70 Z. 12 umkommen würde, l. umgekommen seyn würde. S. 72 Z. 7 sie ohne, l. es ohne. S. 102 Z. 7 als ein Anhang, l. im Anhange. S. 104 Z. 1 daß man, l. daß. Ebend. Z. 6 sich den Augenblick — aussahe, l. Allein sie wurde sogleich wieder heiß, dampfte stark und gab einen widrigen Geruch von sich; als es aber wieder erkaltet war, sahe sie wie brauner Eisenrost aus. S. 106 Z. 26 bey dem, l. mit dem. S. 110 Z. 23 versetzt wird, l. versetzt werde. S. 123 Z. 10 nicht entbunden, l. nicht entbunden hatte. Ebend. Z. 13 kann, l. konnte. S. 178 Z. 27 Orseilleblau, l. Orseille blau. S. 181 Z. 13. sey, l. seyn. S. 186 Z. 24 andern Metallen, l. Metallen. S. 202 Z. 5 bey diesen Processen — bewürkte, l. bey diesen, so wie auch bey andern Processen zuträgt, bewürkte. Ebend. Z. 28 loßgemacht, l. loßmacht. S. 222 Z. 24 (Dämpfe) l. Dämpfe. S. 249 Z. 1 oben, l. eben. S. 250 Z. 10 schien, l. schienen. S. 257 Z. 26 ja daß, l. und dennoch wurde. S. 267 Z. 1. und die, l. und.




17
16
15
14
13
9
18
10
7
19
8


f
c
d
c
c
b b
e
2
2
2
Fig. 1
a
5
4
6
3
c
b
11
a
12


42509